Duramin-1/-2

Struers

Instruction Manual

Manual No.: 15657001

Date of Release 14.07.2005

Duramin-1/-2
Instruction Manual

Always state *Serial No* and *Voltage/frequency* if you have technical questions or when ordering spare parts. You will find the Serial No. and Voltage on the type plate of the machine itself. We may also need the *Date* and *Article No* of the manual. This information is found on the front cover.

The following restrictions should be observed, as violation of the restrictions may cause cancellation of Struers legal obligations:
Instruction Manuals: Struers Instruction Manual may only be used in connection with Struers equipment covered by the Instruction Manual.
Service Manuals: Struers Service Manual may only be used by a trained technician authorised by Struers. The Service Manual may only be used in connection with Struers equipment covered by the Service Manual.

Struers assumes no responsibility for errors in the manual text/illustrations. The information in this manual is subject to change without notice. The manual may mention accessories or parts not included in the present version of the equipment.

The contents of this manual are the property of Struers. Reproduction of any part of this manual without the written permission of Struers is not allowed.

All rights reserved. © Struers 2005.

Struers A/S
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup
Denmark
Telephone +45 44 600 800
Fax +45 44 600 801

Duramin-1/ -2
Safety Precaution Sheet

To be read carefully before use

1. The operator(s) should be fully instructed in the use of the apparatus according to the Instruction Manual and the instructions.

2. The apparatus must be placed on a safe and stable support table. All safety functions and guards of the machine must be in working order.

3. A freshly burned out lamp is very hot. Wait 10 to 20 minutes before replacing the lamp to avoid being burned.

4. Precautions when moving the Duramin. When moving the Duramin, always use two or more people to prevent shock and vibration to the tester. Duramin weighs approximately 55kg.

5. Be sure to remove the 2 weighted locking screws and indenter lock fittings. Duramin can not be used for testing if the screws and fittings are not removed.

6. Tapping the LCD touch panel with a pointed object or pressing the panel too strongly could damage the touch panel.

7. When the testing screen is being displayed never move the turret or touch the tester. Doing so could severely damage the tester.

8. If the tester is stored at 0ºC/32ºF or lower, the clock IC may stop functioning, resulting in incorrect time and date displays when the system is turned on. Use caution when storing the tester in cold area.

9. The tester must be set to the same baud rate and delimiter used by the external devices connected to the tester. Different settings could result in data transmission errors.

10. To protect the objective lens, the test sample should be placed so that its surface is lower than the height of the lens.

11. Never move the turret or X-Y stage after the test processing screen is displayed. Doing so could damage the tester.

12. If printer output is needed, be sure to use an ESC/P code compatible printer.

13. If the tester is not used for a period of two or more weeks, the memory backup battery may drain to the point where the test results in the memory are lost and can not be redisplayed.

14. The Indenter can fall out of the holder when the set-screw is loosened, so be sure to hold the Indenter firmly while loosening the screw.

The equipment is designed for use with consumables supplied by Struers. If subjected to misuse, improper installation, alteration, neglect, accident or improper repair, Struers will accept no responsibility for damage(s) to the user or the equipment.

Dismantling of any part of the equipment, during service or repair, should always be performed by a qualified technician (electromechanical, electronic, mechanical, pneumatic, etc.)

Instruction Manual

Table of Contents **Page**

1. Overview 4

2. Equipment Parts
2.1 Checking the Contents 5

3. Installation
3.1 Installation Conditions 6
3.1.1 Dimensions 6
3.1.2 Required Equipment 7
3.2 Installation 8
3.2.1 Installation Procedure 8
3.3 Adjustments 12
3.3.1 Level Adjustment 12
3.3.2 Electric Power 13

4. System Configuration
4.1 The Equipment 15
4.2 System Configuration 16
4.2.1 Objective Lens 16
4.2.2 LCD Touch Panel 16
4.2.3 Optical Head 17
4.3 Optical Section 18
4.4 Load Section 18

5. Measurement Principles
5.1 Preface 19
5.1.1 Vickers Hardness 20
5.1.2 Knoop Hardness 20
5.1.3 Brinell Hardness 20
5.1.4 Triangular Pyramid Hardness 21
5.1.5 Applying and Removing a Load 21
5.1.6 Indentation Measurement 22

6. Specifications 23
6.1 Statistical Calculations 24
6.2 Settings 24

7. Operation

7.1 Powering up the Tester 25
7.2 Initial Condition Settings 26
7.2.1 Time and Date Settings 27
7.2.2 Setting Indenter Type and Number of Readings 29
7.2.3 Left Lens (Right Lens) Settings 30
7.2.4 Setting Printer type 30
7.2.5 Setting Printer and RS-232C Port Conditions 31
7.2.6 Hardness Conversion 33
7.3 Settings Test Conditions 34
7.3.1 Overview 35
7.3.2 Test Mode 35
7.3.3 Test Sample Names and Comments 35
7.3.4 Test Sample Number 36
7.3.5 Saving and Loading Test Conditions Files 36
7.3.6 Surface Shape of Test Samples 37
7.3.7 Number of Tests 37
7.3.8 Upper and Lower Limits for Pass/Fail Judgement 38
7.3.9 Load Maintenance Time 38
7.3.10 Load Settings 38
7.3.11 Changing Lenses 39
7.3.12 Lamp Output 39
7.3.13 Corrections 39
7.4 Test Preparations 43
7.4.1 Setting the Test Sample 43
7.4.2 Test Standby 43
7.5 Testing 45
7.5.1 Testing 45
7.5.2 Measurement 46
7.5.3 Results Display 48
7.6 Redisplaying Measurement Results 53

8. Moving (Transporting) and Storing the Duramin

8.1 Precautions when Moving the Duramin 59
8.2 Procedures for Moving the Duramin 59
8.3 Repacking the Equipment 63
8.4 Storage 63

9. Maintenance

9.1 Maintenance 64
9.1.1 Halogen lamp Replacement 64
9.2 Adjusting the Diamond Indenter Installation Section 65
9.2.1 Problem with Indentation Shape 65
9.2.2 Focal Point Adjustment 66
9.2.3 Indentation Image Inclination Adjustment 68
9.2.4 Indentation Centering 68
9.3 Objective Lens Replacement and Adjustment 70
9.3.1 Magnification Ratio Adjustment 70
9.3.2 Identical Focal Point Adjustment 74
9.4 Fuse Replacement 75
9.4.1 LCD Touch Panel Contrast Adjustment 75

10. Trouble Shooting

10.1 Trouble Shooting 76
10.1.1 Tester Problems 76
10.1.2 Error Messages 80
10.2 Operation Check Using the Maintenance Program 81
10.3 LCD Check 81
10.4 RAM Check 82
10.5 Setting the Sleep Time 82
10.6 Printer Check 82
10.7 RS-232C Check 82

11. Duramin Maintenance Parts List

..... 83

12. Data Transmission

12.1 General Specifications 84
12.2 Transmission Interface 84
12.3 Data Transmission Procedure 86
12.4 Data Transfer 86
12.5 Transmission Format 87
12.6 Inquiries to the tester 91

1. Overview

Thank you for selecting the Duramin Hardness Tester.
The micro hardness tester is a piece of equipment that is indispensable to metallographic research, product quality control, and the research and development of new materials.
For this type of work, it is important to be able to measure the hardness of small parts and metallic structures used in precision equipment, processed surface layers, metal plating layers, etc.
This type of measurement must be performed on a limited small area with virtually no damage to the area being measured, and must yield extremely reliable results.
In addition to the popular automated test load switching function, these new micro hardness testers are more reliable and offer improved operability.
With the Duramin, nine loads can be tested within a range of 98.07mN to 19.61N.
In addition to automatic load loading, maintenance, and unloading, automatic test load switching eliminates individual variances during loading.

2. Equipment Parts

2.1 Checking the Contents

In the packing you should find the following parts:

1	Duramin
2	Micrometer Head
1	Power Cord
1	Tool Set
1	Hex Wrench 1.5mm
1	Hex Wrench 2.5mm
1	Hex Wrench 4.0mm
1	Stubby Driver
1	Phillips Screwdriver
1	Vinyl Cover
1	Set of Instruction Manuals

Spare Parts

1	Halogen lamp
1	Fuse Set

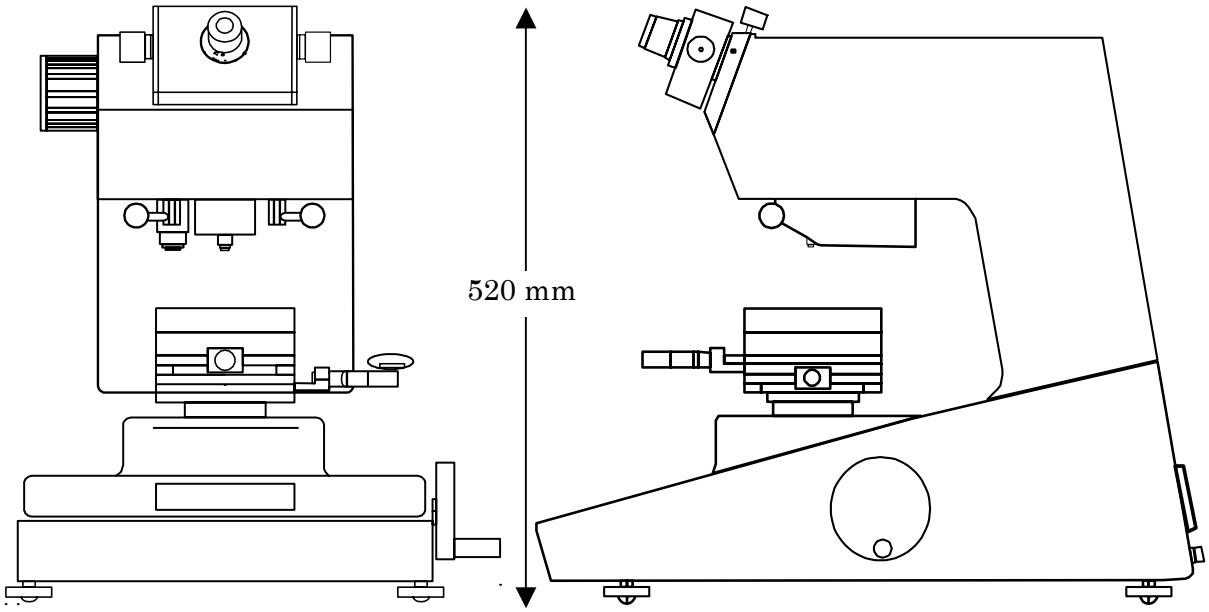
3. Installation

3.1 Installation Conditions

3.1.1 Dimensions

The external dimensions of the tester are shown below.

Fig. 3.1. External Dimensions



The Duramin should be installed in a vibration-free area. Vibrations in the installation area can cause variations in measurement readings and must be avoided at all cost. The best way to determine if vibrations are present is to use a vibration meter to measure the prospective installation area. A simple way to check for vibrations is to measure the area during a period when the area should be vibration free (at night, etc.) and during normal operating times, then compare the measurement results.

Another method of checking for vibration is to place a cup of water in the area and watch for ripples in the surface of the water. If the Duramin must be installed in an area with vibrations, take measures to minimize the vibration of the tester, such as placing the equipment on an anti-vibration base.

Constant room temperature is best, and temperature fluctuation must be kept to a minimum. The Duramin can be used within a temperature range of 5ºC/40ºF to 40ºC/100ºF. Humidity must also be kept low enough to prevent condensation from forming on the equipment.

The room where the equipment is installed must be kept as clean as possible, with minimum dust and moisture. Any corrosive chemicals (hydrogen sulfide, acids), etc., located in the same room must be stored in a way that will prevent them from damaging the equipment.

3.1.2 Required Equipment

The only part required for Duramin installation is a single-phased power supply.

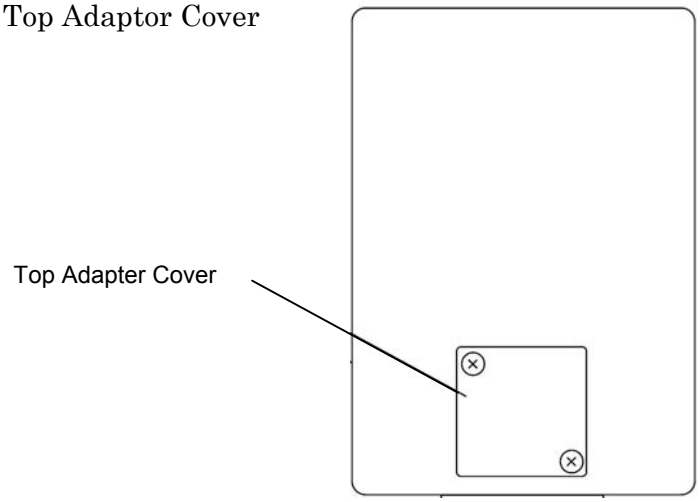
3.2 Installation

> ***CAUTION!***
> Do not plug in the equipment until assembly is complete. Plugging in the equipment before assembly is complete could damage the equipment. Carefully assemble the Duramin in accordance with these instructions.

3.2.1 Installation Procedure

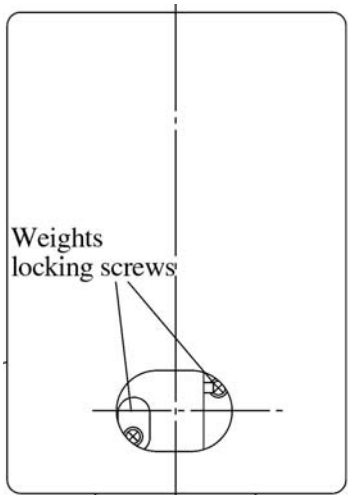
- Place the Duramin in the installation area.
- Turn the levelling screw to eliminate any rocking. Proper levelling is described in the next section.
- Remove the transportation locks.
- Remove the two screws in the top adapter cover (see below), then remove the top adapter cover.

Fig. 3.2. Top Adaptor Cover



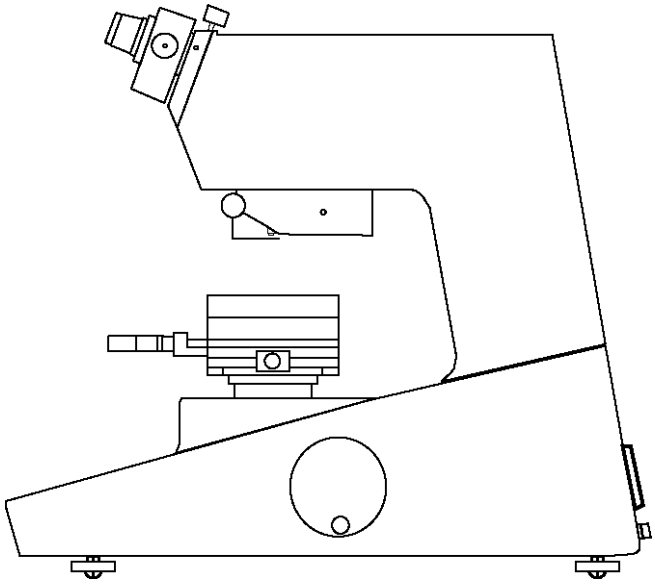
- Loosen the 2 weighted locking screws (yellow) until the coil springs push them up and they turn freely.

Fig. 3.3.
Weighted locking screws



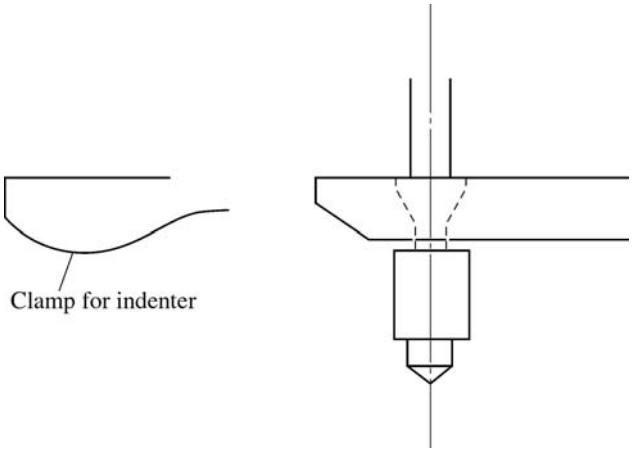
- Attach the top adapter cover with two locking screws.
- Remove the protective Indenter cover. This cover will be used when moving or shipping the equipment, so it should carefully be stored in a safe place.
- Remove the locking screws (two locations – left and right) on the Indenter section cover then pull the cover down to remove it.

Fig. 3.4. Indenter Lock



- Remove the Indenter transportation lock fittings. These fittings will be used when moving or shipping the equipment, so they should be carefully stored in a safe place.

Fig. 3.5.
Clamp for Indenter Lock Fittings

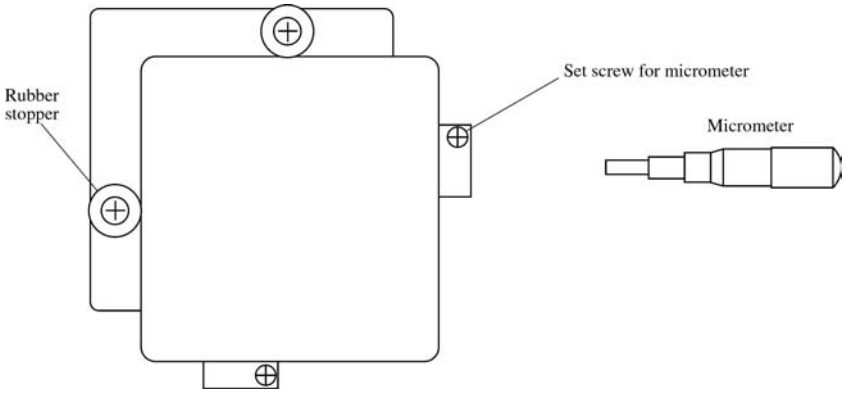


- Attach the Indenter section cover.

> ***CAUTION!***
> Be sure to remove the 2 weighted locking screws and Indenter lock fittings.
> The Duramin can not be used for testing
> if the screws and fittings are not removed.

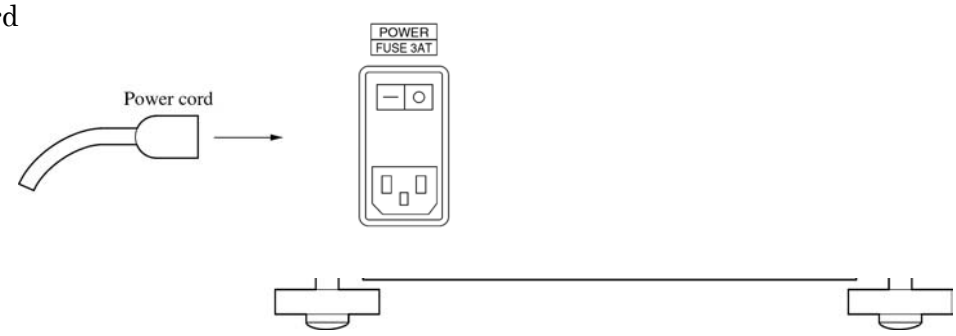
- Remove the protective rubber stoppers from the test sample stage. The rubber stoppers will be used when moving or shipping the equipment, so they should be carefully stored in a safe place.
- Install the micrometer in the test sample stage. Loosen the set-screws, push the micrometer into the test sample stage until it stops, then firmly tighten the set-screws.

Fig. 3.6. Test Sample Stage



- Connect the power cord to the power input terminal on the rear panel.

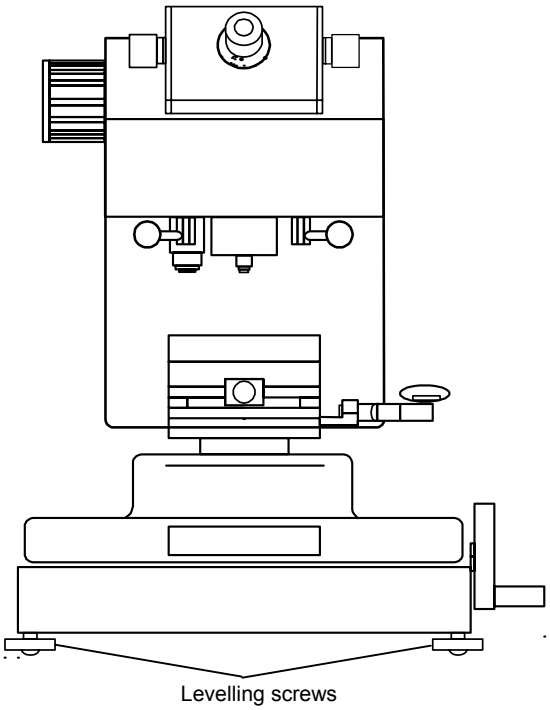
Fig. 3.7.
Connecting the Power Cord



3.3 Adjustments

3.3.1 Level Adjustment

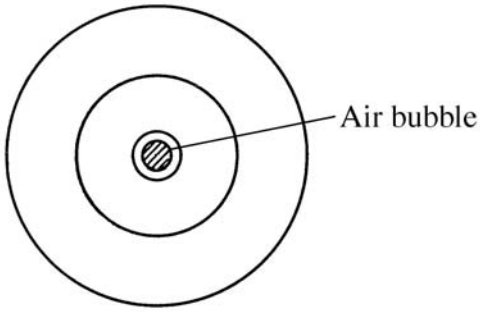
Fig. 3.8. Level Adjustment



Use the levelling screws to adjust the horizontal level of the equipment.

- Turn the levelling screws until the bubble in the level is centered in the level's circle.

Fig. 3.9. Level Bubble



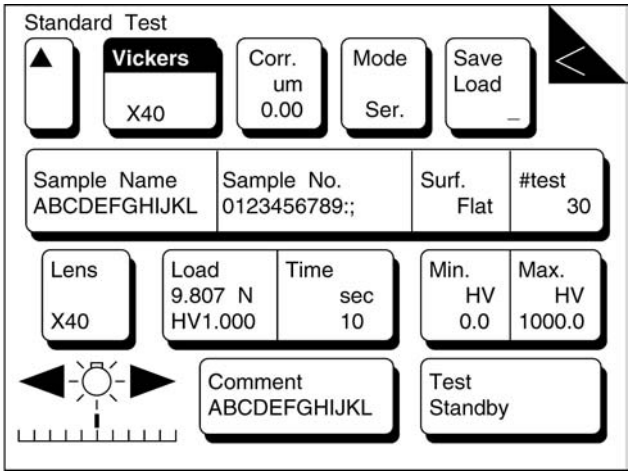
3.3.2 Electric Power

- Turn on the main switch (power switch) on the back of the Duramin.

Fig. 3.10. Title Screen

The LCD touch panel lights up and the title screen is displayed. At this point, the machine automatically begins to initialise. The screen will automatically change shortly after the completion of initialisation (depending on equipment configuration, it could take up to one minute for the screen to change).

Fig. 3.11.Operation Screen



Note:
The screen display may appear different from the example above, depending on the status of the Duramin when previously shut down.

- Turn the turret to position the objective lens in the middle of the Duramin.

> ***Note***
> For models with electric turrets (Duramin-2), the lens installed in the measuring lens moves automatically to the centre position.

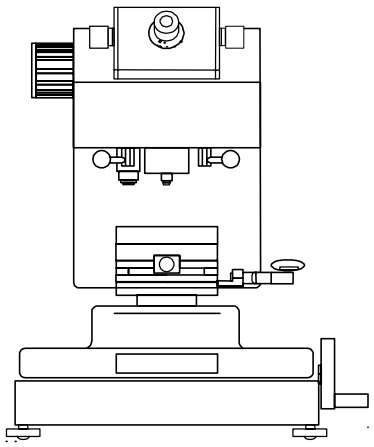


Fig. 3.12.
Objective Lens Position

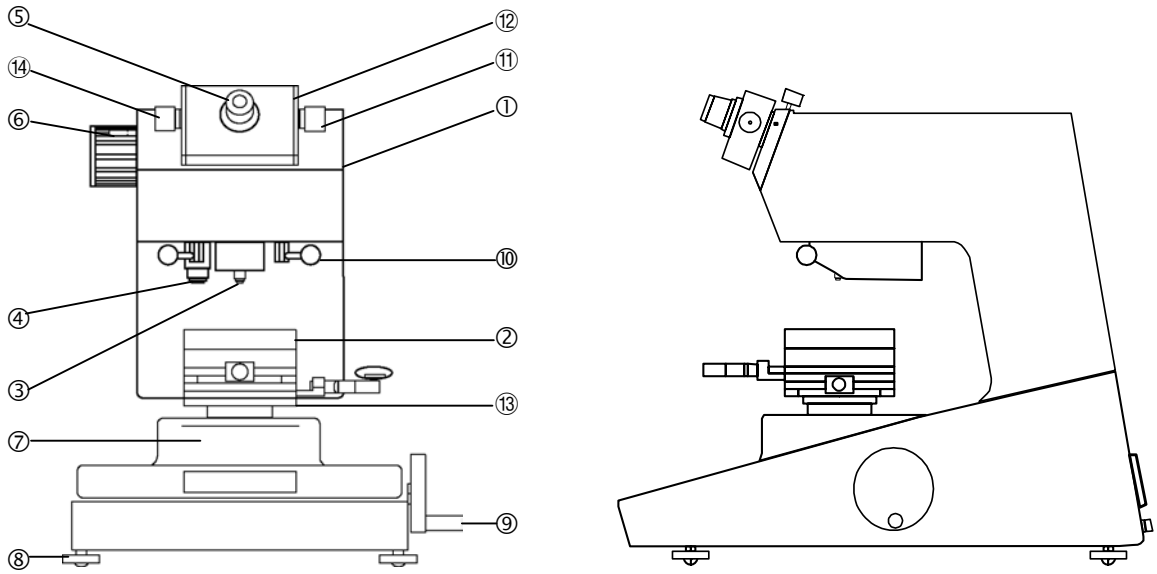
- Verify that the Halogen lamp is lit by checking for light coming through the ventilation holes on the lamp cover on the left side of the unit.
- Place the standard sample on the stage, then adjust the focus while looking through the eye-piece.
- Adjust the brightness of the Halogen lamp so that the surface of the standard sample can be seen easily. Use the ◀ and ▶ keys located at the bottom left of the LCD touch panel screen to adjust lamp brightness.

> ***CAUTION!***
> The Duramin uses a halogen lamp with a life of approximately 2,000 hours. Using the lamp at its brightest output shortens the life of the lamp, so we recommend using the lamp at a brightness level slightly below maximum.

4. System Configuration

4.1 The Equipment

Fig. 4.1. Equipment Diagram



①	Main Unit	⑧	Levelling Screw
②	Test Sample Stage	⑨	Stage Elevation Handle
③	Vickers Indenter	⑩	Turret
④	Objective Lens	⑪	Index Knob
⑤	Eye-piece	⑫	Optical Head
⑥	Prism Positioning Knob	⑬	Elevation Table
⑦	LCD Touch Panel	⑭	Index Positioning Knob

4.2 System Configuration

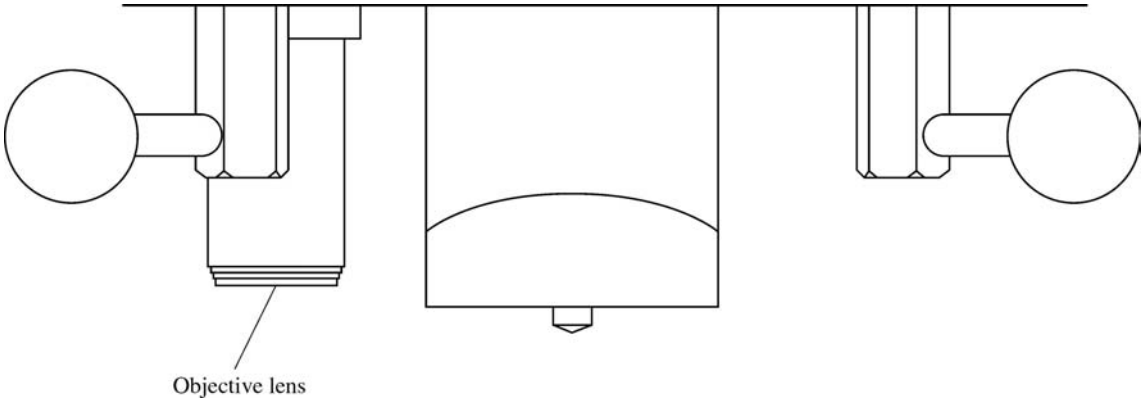
The following is an overview of the system configuration as shown in “Equipment Diagram”.

4.2.1 Objective Lens

Use the turret to switch between the objective lens and the Indenter. The turret has a click-stop, and should be turned until you hear it click into place.

The lens is equipped with a spring that allows it to pull back if hit from below, however, contact with test samples could still scratch or otherwise damage the lens. Use extreme care when loading and unloading test samples.

Fig. 4.2. Objective Lens



4.2.2 LCD Touch Panel

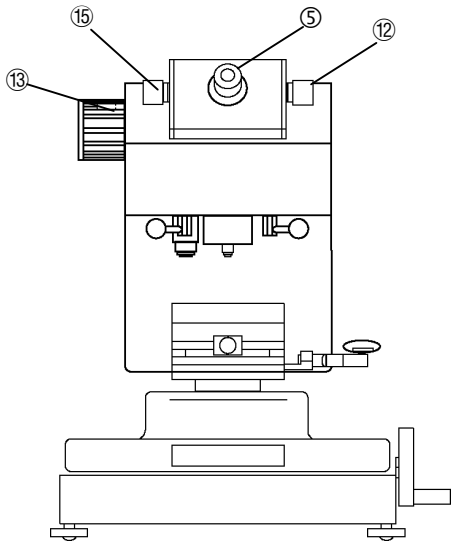
The Duramin uses an LCD touch panel to control primary tester operations and to display test conditions and results.
The screens displayed on the LCD touch panel change according to the operations being performed. Lightly touch the corresponding items displayed on the LCD touch panel to input test details and conditions, process data, etc.

> ***CAUTION!***
> Tapping the LCD touch panel with a pointed object or pressing the panel too strongly could damage the touch panel.

4.2.3 Optical Head

The optical head consists of the eye-piece ⑤, index knob ⑫, and index positioning knob ⑮.
The spacing of the indexes displayed in the visual field seen through the eye-piece can be adjusted using the index knob. Use the index positioning knob to adjust the position of the indexes without changing the index spacing.

Fig. 4.3. Optical Head



4.3 Optical Section

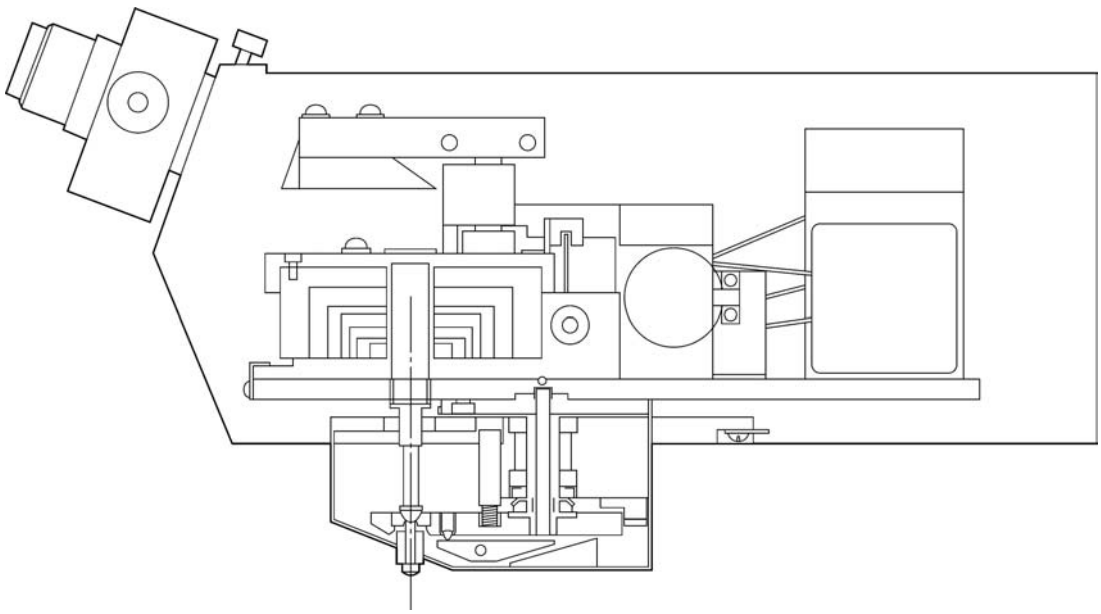
The optical section is used to set the measurement position and test sample surface height, then measure the test indentation. With a combination of the 10X eye-piece and 40X objective lens, the optical section forms a 400X metallurgical microscope. Although the Duramin uses a direct load method, the optical system is extremely simple. This is due to a configuration in which the center axis of the load forms a cylinder and light passes through this center axis. This system makes it possible to change lenses without moving the weights.

Since the system uses a cylindrical shaft, the prism can be moved and a 35mm objective or Polaroid camera attached to the unit to photograph the surface of the test sample (option).
Use the prism positioning knob (13) to move the prism in and out of position.

4.4 Load Section

A schematic diagram of the load section is shown in "Fig. 4.4: Load Section Schematic Diagram". When the Duramin is set with a test load, the load is automatically selected and sample loading begins automatically.
A motor turns an eccentric cam to load and unload test samples. The following is an explanation of the load switching mechanism.

Fig. 4.4.
Load Section Schematic Diagram



5. Measurement Principles

5.1 Preface

Hardness testing can be divided into three main categories, indentation hardness testing, dynamic hardness testing, and scratch hardness testing.
Indentation is currently the most practical method of testing. A material with a hardness near that of diamond is used to create a permanent deformation in the surface of the test sample, then the hardness of the test sample is determined from the load needed to create the deformation and the dimensions of the permanent deformation. This method is applied to widely used hardness standards, including Vickers hardness, Knoop hardness, Rockwell hardness, and Brinell hardness.
With dynamic hardness testing, an Indenter (hammer) with a hardness near that of diamond is used to strike the test sample. The hardness is then determined from the degree of resistance to the indentation formed at the time of impact and from the repulsion of the Indenter (hammer). Impact hardness and Shore hardness are measured with this type of test.
Scratch hardness testing is the oldest of the three testing methods. Hardness is determined by a comparison based on the way scratches form between two test samples, or when a test sample is scratched by a hard needle. Mohs hardness is a typical example of the kind of standard measured with this type of test.
Duramin performs indentation hardness testing.
Duramin can be used to measure Vickers hardness using a Vickers Indenter (a diamond pyramid Indenter with a 136º angle between opposing faces), Knoop hardness using a Knoop Indenter (a diamond pyramid Indenter with a 172º 30' angle between opposing ridges and a 130º rhomboid transverse plane), Brinell hardness using a Brinell Indenter (a steel ball Indenter 1mm in diameter), and triangular pyramid hardness using a triangular diamond pyramid Indenter with an angle between ridges of 115º. (The Vickers Indenter is standard, all other types are options.)

5.1.1 Vickers Hardness

Vickers hardness is calculated from the following equation using the test sample load at the time an indentation is formed in the test sample surface and the average length of diagonal lines across the indentation.

$$H_V = 1854.4\ P/\ d^2$$

where
P = test load (gf),
d = average diagonal length (μm)

No unit symbol is used for HV values.

5.1.2 Knoop Hardness

To measure Knoop hardness, a Knoop Indenter is used to make an indentation in the surface of the test sample. The following equation is then used to calculate the hardness from the test sample load at the time of indentation and the length of lines diagonal to the lengthwise direction of the indentation.

$$H_K = 14229\ P/\ d^2$$

where
P = test load (gf),
d = average diagonal length (μm)

No unit symbol is used for HK values.

5.1.3 Brinell Hardness

For Brinell hardness, an Indenter consisting of a steel ball or super-hard alloy ball is used to make a spherical indentation in the surface of a test sample. The hardness is then calculated from the following equation using the test sample load at the time of impact and the diameter of the indentation.

$$\text{HBS (or HBW) } V = 0.102 \frac{2F}{\pi D(D-\sqrt{D^2 - d^2})}$$

where, HBS: Brinell hardness measured using a steel ball Indenter
HBW: Brinell hardness measured using a super hard alloy ball Indenter
F: Test load (N)
D: Indenter diameter (mm)
d: Indentation diameter (mm)

No unit symbols are used for HBS or HBW values.

5.1.4 Triangular Pyramid Hardness

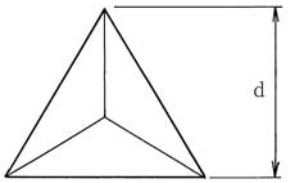
For triangular pyramid hardness, a triangular pyramid Indenter is used to make a triangular indentation in the surface of the test sample. The following formula is then used to calculate the hardness from the test sample load at time of impact and the surface area of the indentation (determined by the depth of the indentation, see "Fig. 5.1: Indentation Height).

$$H_T = 1600.7\ P / d^2$$

where,
P: Test load (gf)
d: Average height of indentation (μm)

No unit symbol is used for HT values.

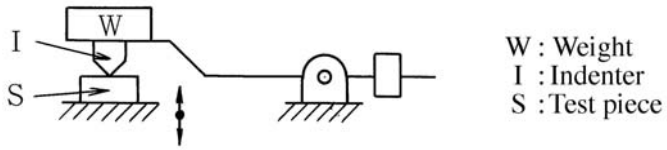
Fig. 5.1. Indentation Height



5.1.5 Applying and Removing a Load

The Duramin uses a highly reliable direct load method.
The basic loading method is shown in "Fig. 5.2 Loading Method".
A motor raises and lowers the Indenter to apply and remove the load.
By simply pressing the [Start] key, the load is automatically selected and a series of operations to apply and remove the load is automatically performed.

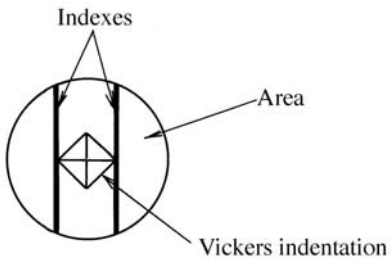
Fig. 5.2: Loading Method



5.1.6 Indentation Measurement

A microscope is used to measure the indentation.
The total magnification for the Duramin measuring microscope is 400X for high-precision measurements of even small indentations.
To measure an indentation (a Vickers indentation is used in this example), 2 lines are placed on opposite sides of the indentation, then the distance between the edges read.
(See "Fig. 5.3: Indentation Measurement.) Hereafter, the lines used to measure indentation size will be referred to as "indexes".

Fig. 5.3:
Indentation Measurement



The Duramin automatically calculates the hardness after the indentation has been measured, eliminating the need for hardness conversion tables. Statistical calculations can also be performed.
(A 100X objective lens is also available as a special accessory to provide a total magnification of 1000X.)
The hardness and diagonal line values are displayed on the LCD touch panel.

6. Specifications

Subject	Specifications		
Loads - 9 types	98.07, 245.2, 490.3, 980.7mN, 1.96, 2.942, 4.903, 9.807, 19.61N (HV0.01, 0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1, 2) Automatic Load Change		
Load Device	Automatic Loading Method		
Load Maintenance Time	5 to 999 sec. (user selectable in 1 sec. units)		
Indenter	Diamond Pyramid Indenter 136º angle between opposing faces		
Optical Monitor	Objective Lens: 40X Eye-piece: 10X Optical path switchable for visual monitoring and photographic recording		
Electric Turret	Only available on Duramin-2 models		
Micrometer	Directly connected encoder and knobs.	Detector Effective Measurement Range	Encoder 250μm (at 40X)
		Resolution 0.01μm (at 40X, Duramin model)	
Test Sample	Stage (X-Y Stage):	Surface Area: 120×120mm	
Test Sample Height	Approx. 100mm max. above test sample stage, approx. 140mm deep		
Data Processing Functions			
Measurement Modes	Vickers Hardness	HV: 1854.4 P/d^2 P: Test Load (gf) d: Average diagonal length (μm)	
	Knoop Hardness (see Note)	HK: 14229 P/d^2 P: Test Load (gf) d: Average diagonal length (μm)	
	Brinell Hardness (see Note)	HB: $0.102\ 2F/\ (\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})\ )$ F: Test Load (N) D: Indenter Diameter (mm) d: Indentation Diameter (mm)	
	Triangle Pyramid Hardness HT (see Note)	HT: 1600.7 P/d^2 P: Test Load (gf) d: Indentation height (μm)	
	Direct Length Reading L (mm)		

(Note): The Vickers Indenter comes standard with the Duramin, all other Indenters are optional.

6.1 Statistical Calculations

256 values of data Average, Standard Deviation, Coefficient of Variation, Maximum Value, Minimum Value, Reduced Value Graphing Functions (Scatter Graphs, Histograms)

6.2 Settings

Initial Conditions		
Date		
Indenter Selection (HV, HK, HB, HT)		
External Output (Printer, RS-232C)		
Objective Lens and Calibration (10X, 20X, 40X, 50X, 100X) Objective Lens 40X comes standard with the Duramin, all other Lenses are optional		
Conversion Settings (On, OFF)		
Test Conditions (Up to 10 sets of conditions can be saved.)		
Sample Name	12 alphanumeric characters	
Sample Number	12 alphanumeric characters	
Measurement Mode	Standard, Simple Test, Series/Successive Testing	
Test Loads	9 types -- HV0.01, 0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1, 2	
Load Maintenance Time	5 to 999 sec. (user selectable in 1 sec. units)	
No. of Tests	User selectable (256 max.)	
Limits	Upper and lower limit settings for pass-fail Judgements (max. 4 integers)	
Test Sample Correction (only with Vickers measurement):	Correction to compensate for test sample shape	
Memos	12 alphanumeric characters	
Result Display	Data No., Diagonal Line Length, Hardness, Reduced Value, Average, Standard Deviation, Coefficient of Variation, Maximum Value, Minimum Value, Pass-Fail, Graphs (Scatter Graphs, Histograms)	
External Output	RS-232C Printer Output – Centronics (ESC/P Code Compatible)	
Built-in problem diagnosis functions		
Operating Environment	Required Electric Power:	Single Phase AC100V±10%, 300VA, 50/60Hz
	Temp.:	5ºC to 40ºC
	Humidity:	0 to 80% (condensation must not form on the tester)
Size and Weight approx.	Size	430mm (W) X 590mm (D) X 520mm (H)
	Weight	55kg

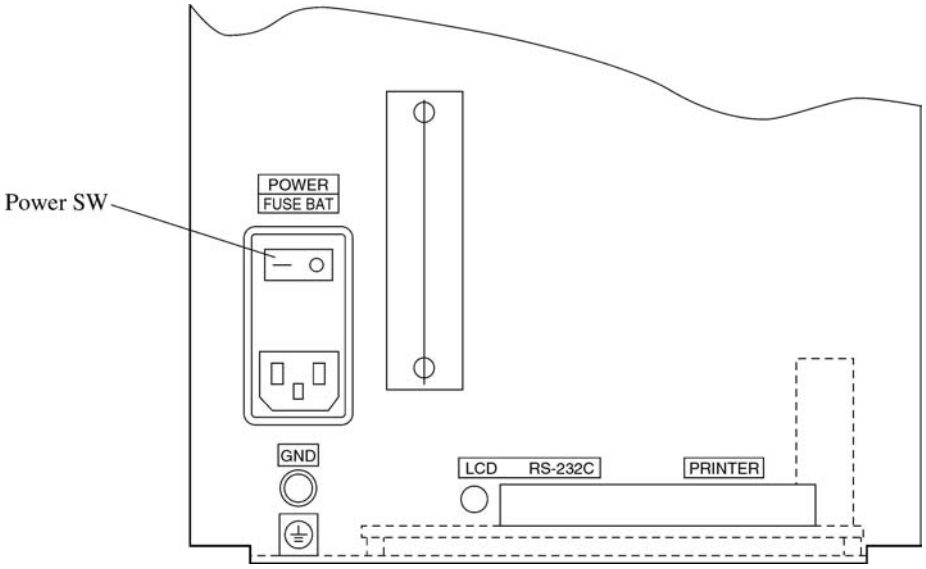
7. Operation

CAUTION
When the testing screen (see "Fig. 7.23: Testing Screen")
is being displayed, do not move the turret or touch the tester.
Doing so could severely damage the tester.

7.1 Powering up the Tester

Turn on the electric power switch (see "Fig. 7.1: Back Side of Tester") on the back side of the Duramin.

Fig. 7.1: Rear of Tester



A screen similar to the one shown in "Fig. 7.2: Title Screen" is displayed on the LCD. A progress gauge will gradually cover the "Now starting . . ." message displayed on the LCD to indicate tester startup progress. During this time, the RAM chips, which are major elements of the measurement control unit, are automatically checked.

The following message will be displayed if a problem is discovered with a RAM chip.

RAM ERROR

If a RAM error occurs, follow the procedures in "10.3.2 RAM Check" to locate the faulty RAM chip.

Fig. 7.2: Title Screen

7.2 Initial Condition Settings

If the tester's ROM and RAM operations are working correctly, the test settings screen (“Fig. 7.3: Test Settings Screen”) will be displayed.
The test conditions file for the last test performed during the previous testing session is displayed.
Below, we provide an explanation of the basic test condition settings. Please proceed to the next section if the basic test conditions do not need to be changed.

Fig. 7.3:
Test Settings
Screen (a)

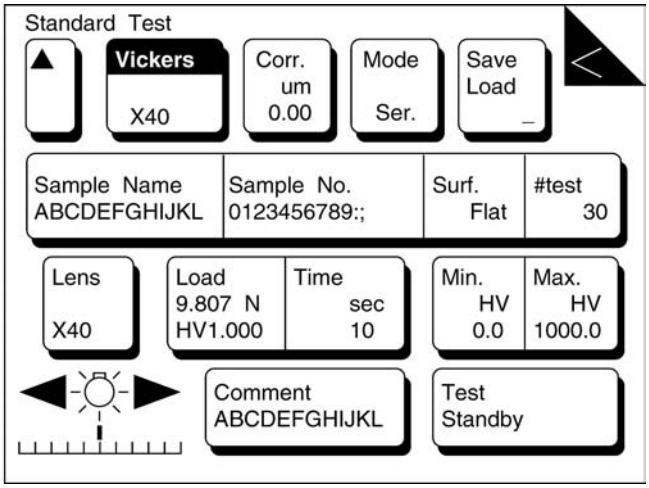
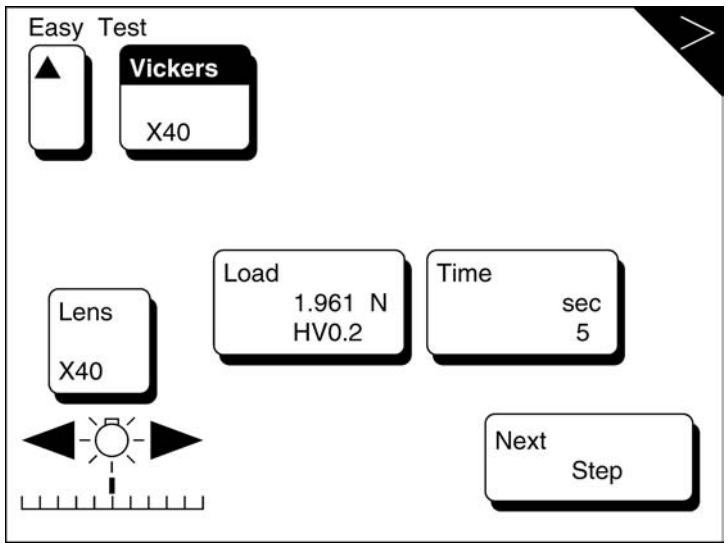


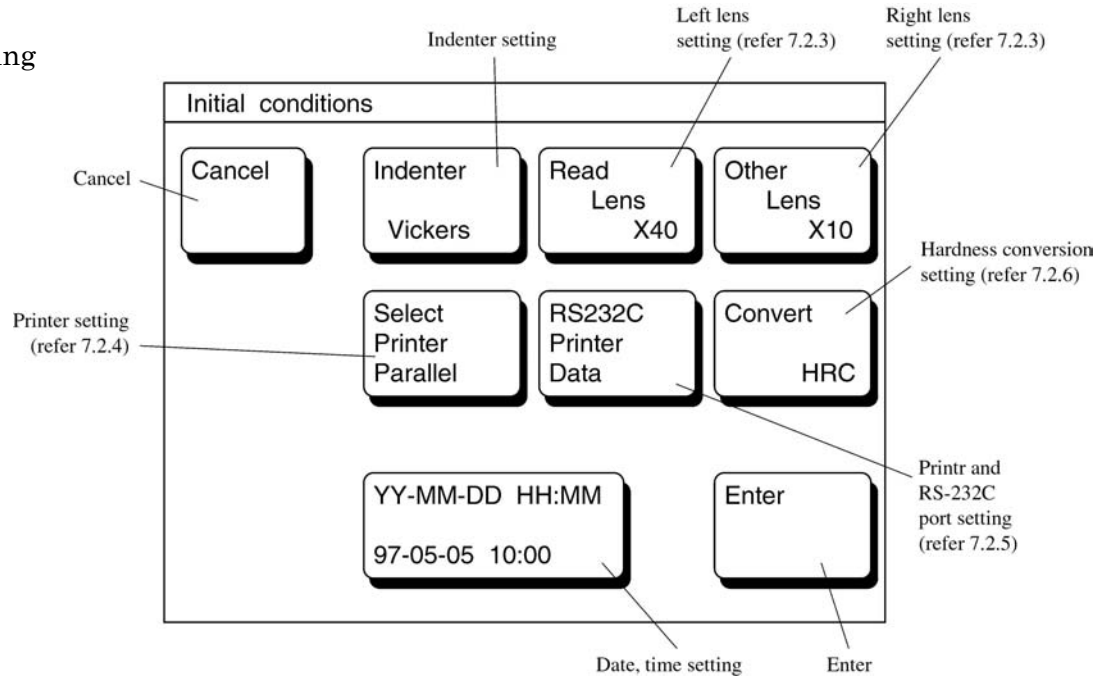
Fig. 7.3: Test Settings Screen (b)



7.2.1 Time and Date Settings

First, press the [Vickers X40] key and the initial conditions setting screen shown in "Fig. 7.4: Initial Conditions Setting Screen" will be displayed.

Fig. 7.4: Initial Conditions Setting Screen



To change the time and/or date, press the time or date display and the numeric key pad (“Fig. 7.5: Date Entry Screen” and “Fig. 7.6: Time Entry Screen”) will be displayed. First, enter the date in YY-MM-DD format, then enter the time in HH:MM format. After entering the correct time and date, press the ENTER key to change the system settings.

Fig. 7.5: Date Entry Screen

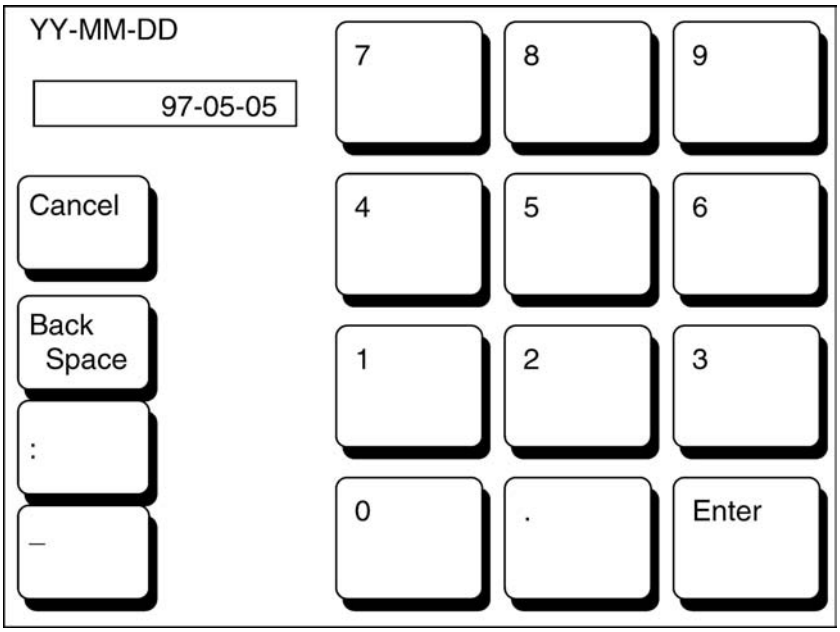
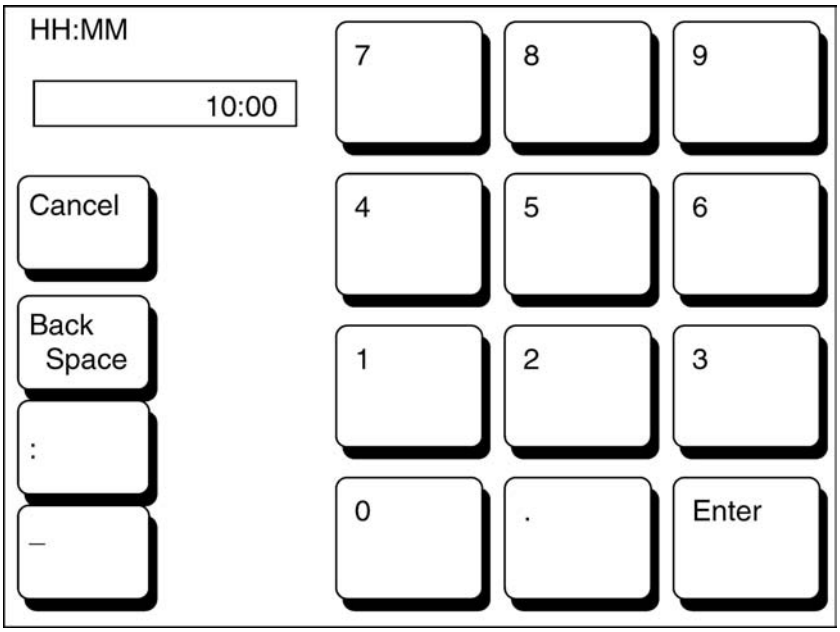


Fig. 7.6: Time Entry Screen



Duramin is not equipped with a function for entering seconds. The seconds on the system clock are set to zero when the ENTER key is pressed.

A nickel cadmium battery backs up the system clock, so the clock IC settings are maintained even when the system power is off. (The nickel cadmium battery can maintain the clock settings for approximately two weeks.)

CAUTION!
If the tester is stored at 0ºC or lower, the clock IC may stop functioning, resulting in incorrect time and date displays when the system is turned on. Use caution when storing the tester in cold areas.

7.2.2 Setting Indenter Type and Number of Readings

Four types of Indenters can be used for Vickers hardness measurement (HV), Knoop hardness (HK), Brinell hardness (HB), and triangular pyramid hardness (HT). Length reading (HL) is also available as a length reading function.

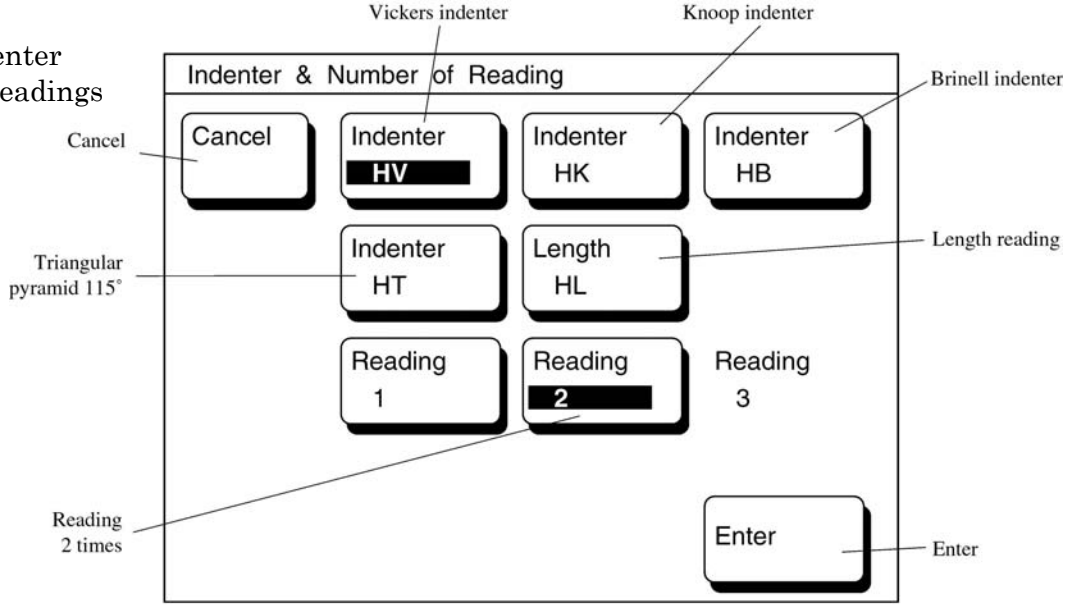


Fig. 7.7:
Screen for Setting Indenter Type and Number of Readings

Select one of the Indenters installed on the tester (the Indenter selected by the cursor position).

The number of readings depends on the type of Indenter and the shape of the test sample surface [Surface] (see "Table 7.1: Relationship between Test Sample Surface and Number of Tests").

Table 7.1: Relationship between Test Sample Surface and Number of Tests

Indenter	Flat Test Sample Surface	Round Test Sample Surface	Cylindrical Surface
Vickers	1, 2 times	2 times	2 times
Knoop	1 time	1 time	1 time
Brinell	2 times	2 times	2 times
Triangular Pyramid	1-3 times	1-3 times	1-3 times
Length Reading	1-3 times	1-3 times	1-3 times

7.2.3 Left Lens (Right Lens) Settings

The left lens setting is a function that adjusts the reading magnification ratio of the indexes.
Magnification ratio adjustment is performed when the optical head has been removed, the objective lens replaced, or when a different magnification ratio must be used.
The same type of magnification ratio adjustment can be performed for the right lens when an optional objective lens is being used in the right lens.
By individually recording the magnification factors of the left and right lenses, both lenses can be used to conduct measurements.
See "9.1.4.1 Magnification Ratio Adjustment" for detailed information about adjusting the magnification ratios.

7.2.4 Setting Printer type

Set data output printer.

Pressing the [Select Printer] key toggles between "Parallel", "Serial", See "Table 7.2: Description of Displayed Settings" for detailed definitions of each of these settings.

Table 7.2: Description of Displayed Settings

Key Display	Output	Printer control cord
Parallel	**Parallel output**	**ESP/C**
Serial	**Serial output**	**Option printer**

NOTICE
Selected serial output, RS-232C automatic output cannot be used.

7.2.5 Setting Printer and RS-232C Port Conditions

The baud rate, delimiter, and output details are set for the RS-232C port.

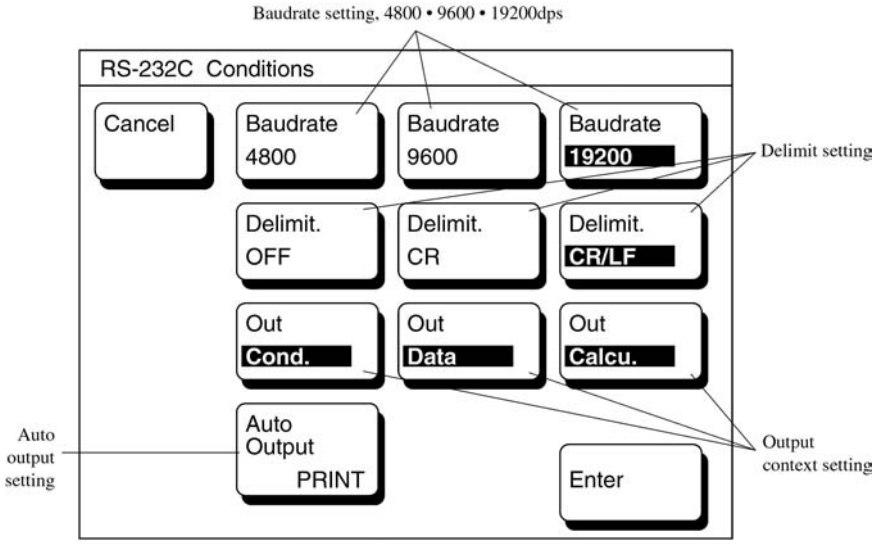


Fig. 7.8:
Printer and RS-232C Port Conditions Setting Screen

7.2.5.1 Baud Rate Setting (Transmission Speed for the RS-232C Port)

The baud rate sets the speed at which data is sent to external devices. Select 4800, 9600, or 19200 bps.

7.2.5.2 Delimiter Setting (Carriage Return Code for the RS-232C Port)

Different external devices and programs use different carriage return codes, so the Duramin is equipped with a function for setting the delimiter code to be used. Select either OFF, CR+LF or CR.

7.2.5.3 Output Context Setting (for both the Printer and RS-232C Port)

The context of the output sent to an external device can be set by the user. Output is divided into three categories: conditions, results, and statistics. Select the type of output required. (Three items can be selected at a time.)

[Out Cond.]: Output Test Conditions
[Out Data] : Output Test Results
[Out Calcu.]: Output Statistics

The highlighted item is the one selected.

CAUTION!
The tester must be set to the same baud rate and delimiter used by the external devices connected to the tester. Different settings could result in data transmission errors.

7.2.5.4 Automatic Printer and RS-232C Output Settings

The tester can be set to automatically output test results to a printer or RS-232C port after completing a test. Pressing the [Auto Output] key toggles between "OFF", "PRINT", "RS-232C", and "RS+PRINT" settings. See "Table 7.2: Description of Displayed Settings" for detailed definitions of each of these settings. See "7.2.5.3 Setting Output Details (for both Printer and RS-232C Output)" for information about each of the output settings.

NOTICE
In case of using this equipment controlled by the external devices, RS-232C output cannot be used.

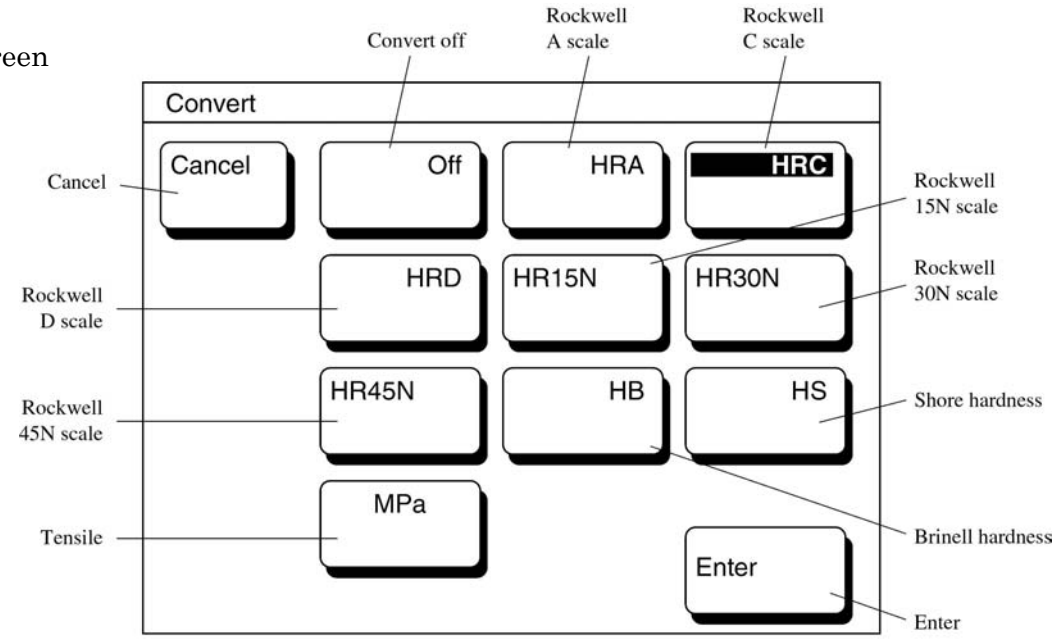
Table 7.3: Description of Displayed Settings

Key Display	Output
OFF	No automatic output. (Output can be selected manually using the keys on the results display screen.)
PRINT	Output to the printer.
RS-232C	Output to the RS-232C port.
RS+PRINT	Output to both the RS-232C port and printer.

7.2.6 Hardness Conversion

Test results can be converted from Vickers hardness into other hardness standards. The converted results are displayed as "Cnv.Val. xx.x" as shown in Fig. 7.24: Measurement Screen

Fig. 7.9: Hardness Conversion Screen



7.3 Settings Test Conditions

Display one of the test condition screens shown below:

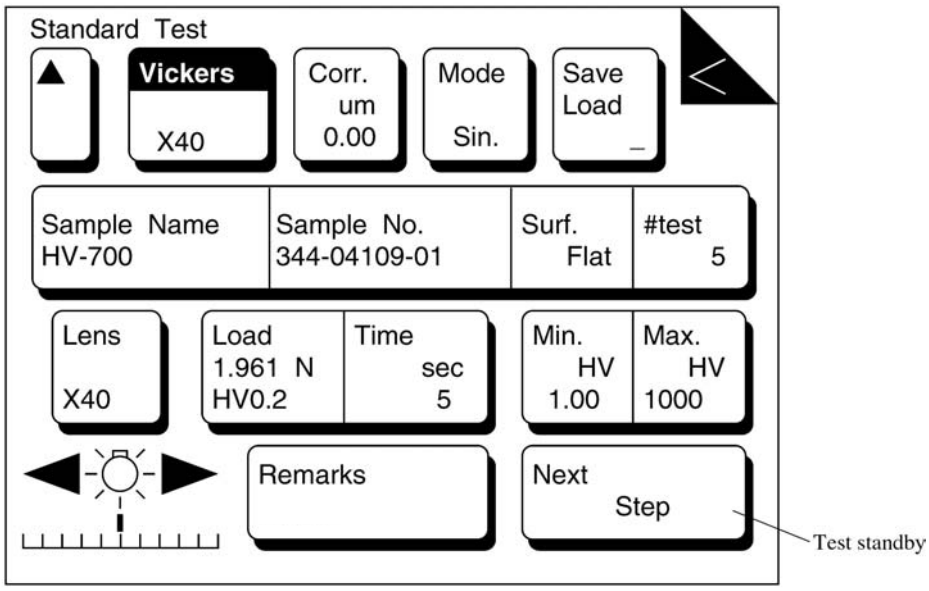


Fig. 7.10:
Test Condition Setting Screen
for Standard Tests

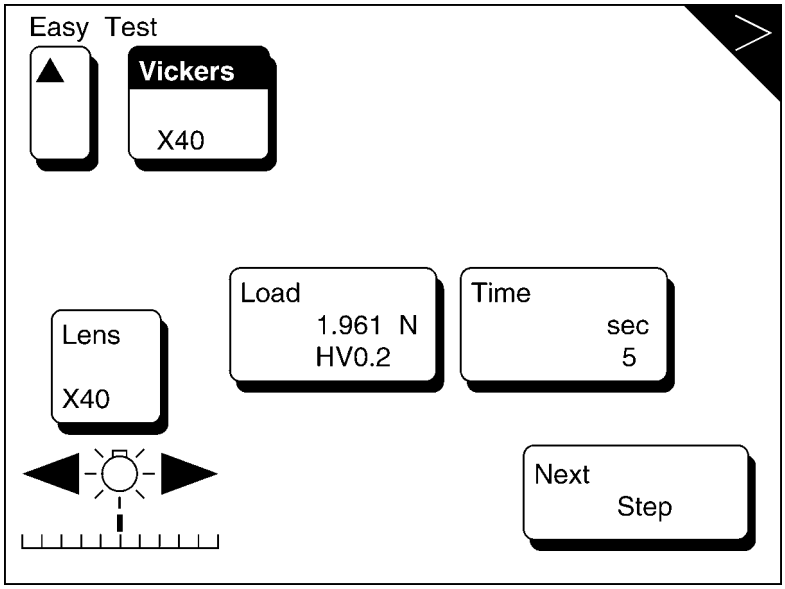


Fig. 7.11:
Test Condition Setting Screen
for Simple Tests

7.3.1 Overview

Test Conditions File

The file number for the test conditions currently being used is displayed in the [Save Load] section of the screen. All test conditions, including the test mode, can be saved in a test conditions file. Saved test conditions can be loaded from the file back into the tester by specifying the corresponding program number. The procedures for saving and loading test conditions files are listed in “Saving and Loading Test Conditions Files”.
Test conditions are automatically saved when a test is completed, then the same test conditions are automatically set the next time a test is performed.
If test conditions are changed but a test is not performed after the change, the test conditions will not be saved when the tester power is turned off. In this case, when the tester is turned back on, the test conditions for the last test actually performed (the test conditions prior to the change) will be set.

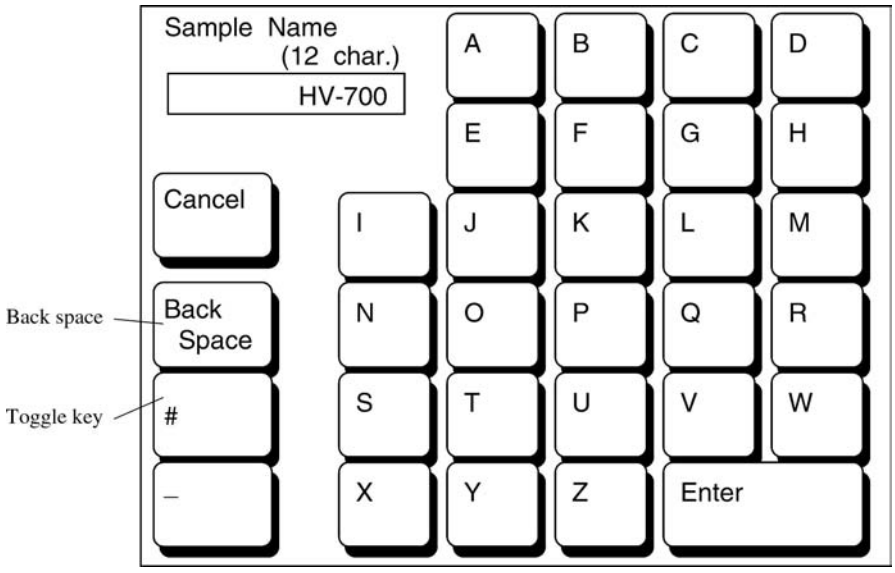
7.3.2 Test Mode

The Duramin can perform two types of test – continuous series reading tests and single reading tests. “Sin” is displayed for single reading tests and “Ser” for continuous series reading tests. Use the [Mode] key to toggle between test modes until the desired test mode is displayed.

7.3.3 Test Sample Names and Comments

Press the [Sample Name] key to display the alphanumeric input screens. Enter a test sample name up to 12 characters long. Pressing the toggle key switches between the alphabet and numeral input screens.

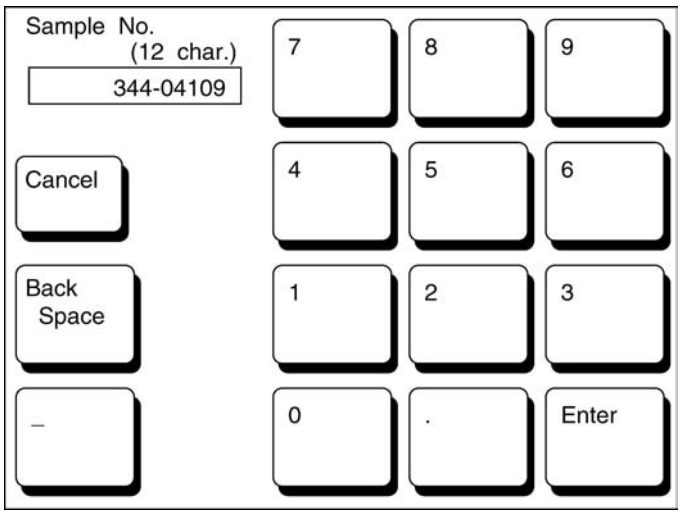
Fig. 7.12
Test Sample Name Input
(Alphabet Input Screen)



7.3.4 Test Sample Number

- Press the [Sample No.] key to display the numeral input screen. The numerals, decimal point, and hyphen can be used to enter a test sample number up to 12 characters long.

Fig. 7.13:
Test Sample Number Input
(Numeral Input Screen)

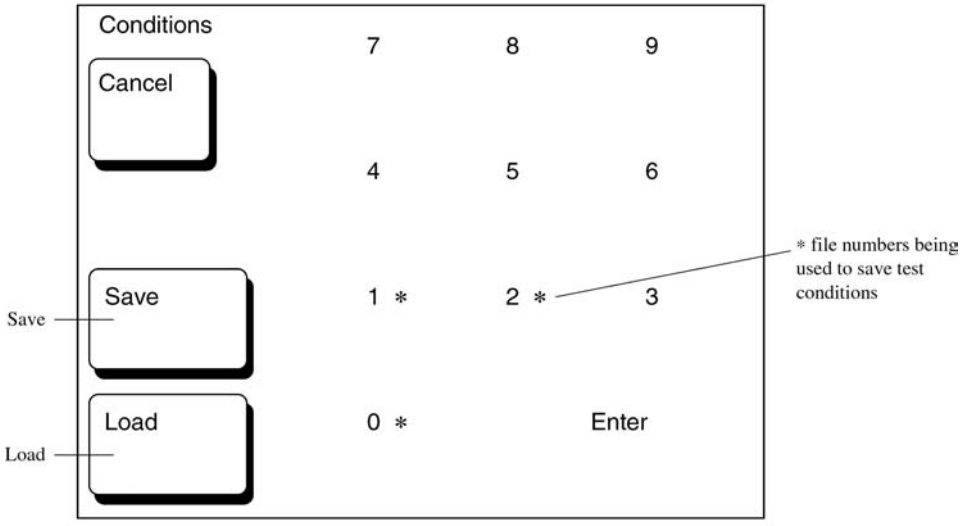


7.3.5 Saving and Loading Test Conditions Files

To save test conditions setting, press the [Save Load] key and the screen shown in "Fig. 7.14: Saving and Loading Test Conditions Files" will be displayed. Press the [Save] key, select the number to be saved (1 digit: 0 to 9), then press the [Enter] key to save the file conditions using that number. An asterisk is displayed next to file numbers being used to save test conditions.

To load a file, press the [Load] key, enter the number of the file to be loaded, then press the [Enter] key to load the test conditions from the file. A maximum of 10 files can be saved.

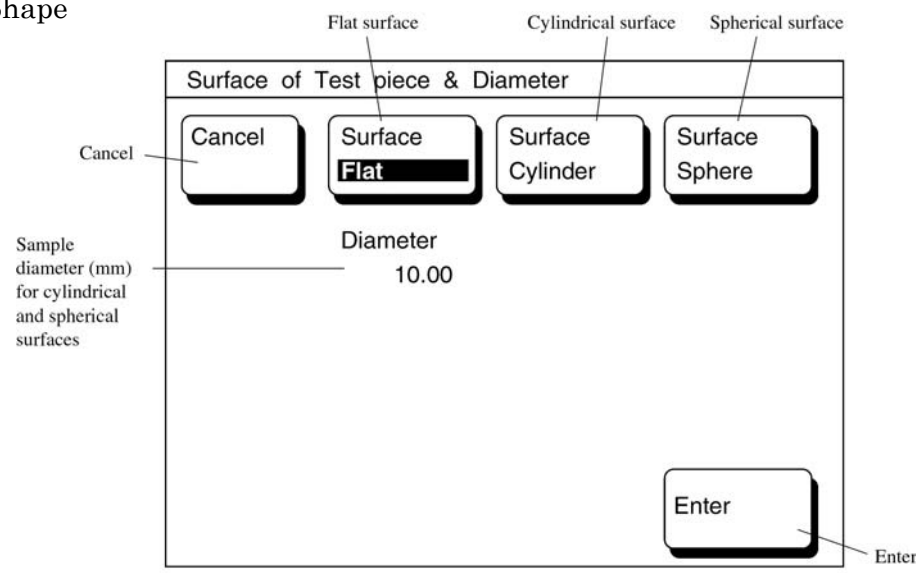
Fig. 7.14:
Saving and Loading Test Conditions Files



7.3.6 Surface Shape of Test Samples

When the test sample is not flat, the test impression will be irregularly shaped. In this case, a correction factor corresponding to the shape of the test material must be used to obtain a correct hardness measurement.
With the Duramin, this type of correction is automatically performed when the test sample shape is preset.
Move the cursor to select the surface shape corresponding to the test sample.
For cylindrical and spherical surfaces, enter the diameter of the test sample (0.01 to 1000.00mm).

Fig. 7.15
Test Sample Surface Shape Selection Screen



CAUTION!
Correction calculations are only performed for the Vickers Indenter.

The correction factor values used are those listed in JIS Z2244.
The correction factor is determined interpolating two approximate hardness values.

7.3.7 Number of Tests

Use the [#Test] key to enter the number of times a test is to be performed (1 to 256 times).

CAUTION!
The [Graph] key can only be used after the completion of the tests when the number of tests is set to 3 or more.

7.3.8 Upper and Lower Limits for Pass/Fail Judgement

Upper and lower limit values are entered for use in determining whether a measured value is passing or failing. If the measured value is within the range defined by the upper and lower limit values, "OK" will be displayed during testing, while test results are being displayed, etc. "NG" will be displayed if the measured values are outside the range of limits.

Upper Limit

Use the [Max HV] key to enter the upper limit value for pass/fail judgement (1 to 9999).

Lower Limit

Use the [Min HV] key to enter the lower limit value for pass/fail judgement (1 to 9999).

> ***CAUTION!***
> A lower limit value can not be entered that is higher than the upper limit value. If the lower limit value must be increased, first, increase the upper limit value, then enter the lower limit value.

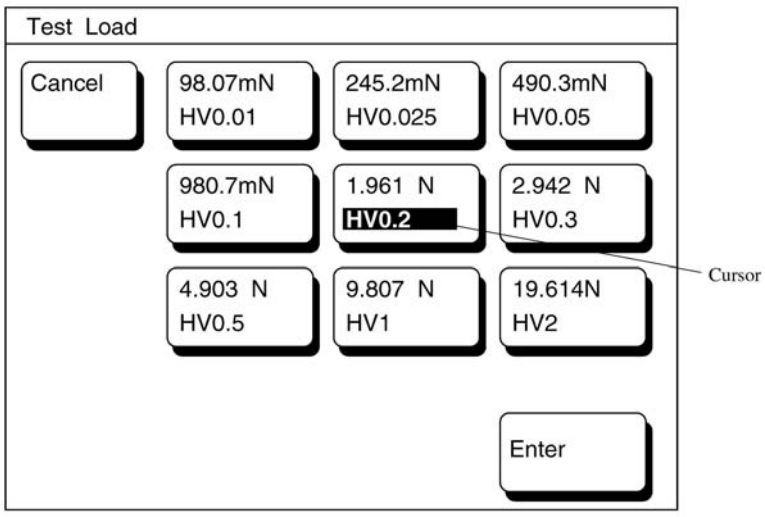
7.3.9 Load Maintenance Time

Press the [Time] key to enter the load maintenance time (5 to 999 seconds).

7.3.10 Load Settings

Press the [Load] key to display the screen shown below. Use the cursor to make selections.
After making the necessary selections, press the [Enter] key and the load will be automatically changed.

Fig. 7.16
Load Settings Screen



7.3.11 Changing Lenses

Two lenses can be simultaneously installed in the Duramin, so the lens to be used for measuring the test indentation must be preset. However, this setting only needs to be made when two lens are installed at one time.
For example, when an indentation is too small to be measured at a magnification of 40X, the lens can be changed to a 100X lens for measurement. (The 100X lens is an option.)

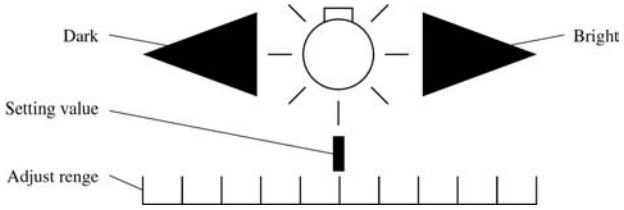
> ***CAUTION!***
> The "Read Lens" and "Other Lens" settings described in Section 7. "Initial Conditions Settings" must be made.

The lenses are changed automatically when the Duramin is equipped with an electric turret.

7.3.12 Lamp Output

The halogen lamp output can be adjusted.

Fig. 7.17: Lamp Output



Press the ▶ key to increase the brightness of the optical head field of view.
Press the ◀ key to decrease the brightness of the optical head field of view.

7.3.13 Corrections

With the Duramin, corrections can be made to compensate for differences due to visual variances between individuals and hardness variations due to the size of the test load (elastic recovery). Corrections can also be made to compensate for differences that appear when the same test sample is measured by the Vickers method and by the Knoop method.
It is known that the relationship between test load and hardness exhibits the trends shown in the diagram below. With Knoop hardness measurement in particular, there is a tendency for the measured hardness value to increase as the test load becomes smaller.
When the test load is small, the Duramin can be calibrated to yield the same results that would be obtained from measurement with a large load.

Actual hardness measurements must be performed in order to make the corrections covered in this section.
If the Duramin is being used for the first time, read this Instruction Manual carefully, then make the necessary corrections.

Fig. 7.18:
Relationship between Test Load and Hardness

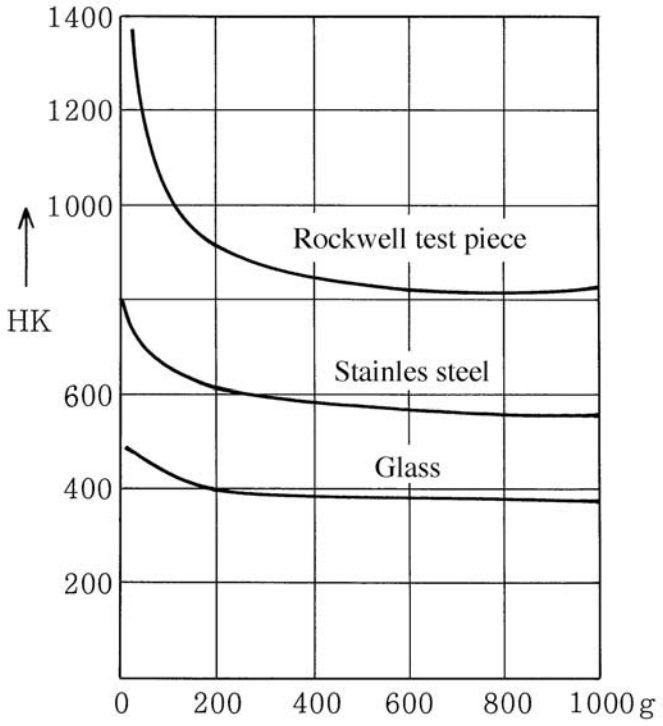
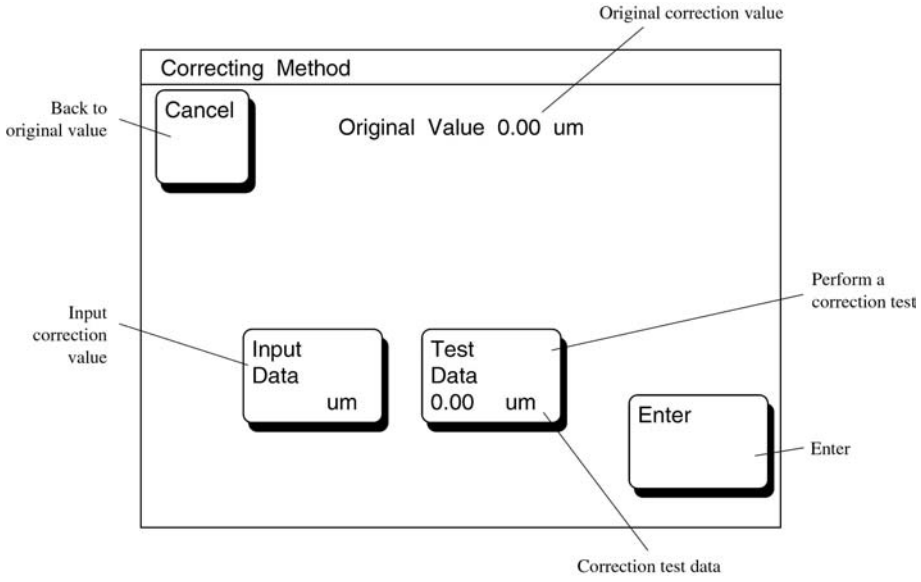
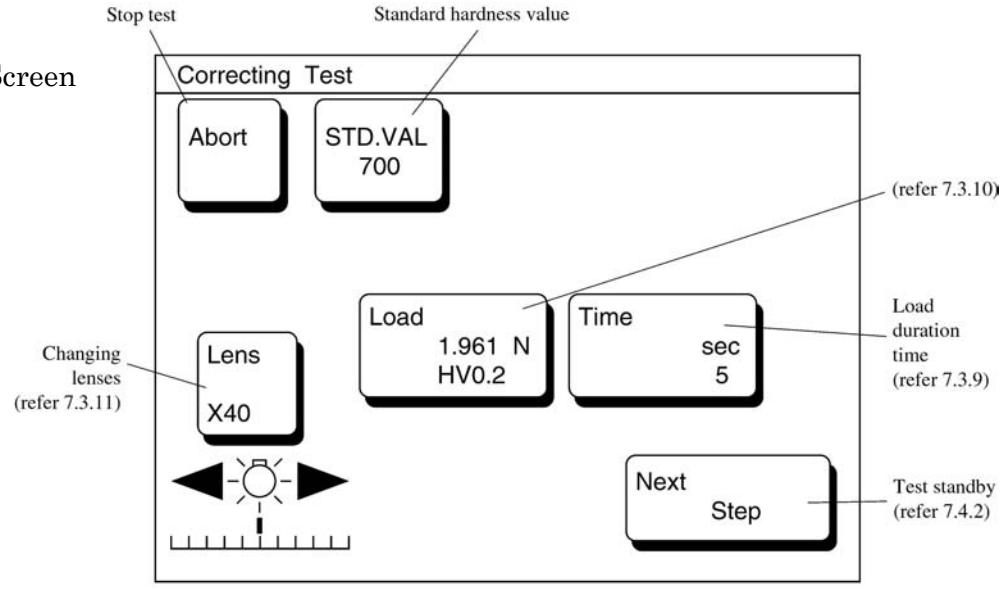


Fig. 7.19:
Measurement Correction Screen



Correction Values Known	If the correction values are already known, the [Input Data] key can be used to enter the values directly.
Correction Values Not Known	If the correction values are not known, press the [Test Data] key and perform a correction test.
No Correction Needed	If no correction is needed, press the [Input Data] key and enter a value of zero.

Fig. 7.20:
Correction Test Standby Screen



(1) Correction for Differences Due to Visual Variances between Individuals

The hardness of the [STD.VAL.] hardness standard test sample is measured, the measured data compared with the standard hardness, then the correction value calculated. Then, for all subsequent measurements, the correction value is added to the measurement data.

- At the screen shown in "Fig. 7.19: Correction Screen", select either the [Input Data] (length correction value) key or the [Test Data] (standard value for hardness standard samples) key.
- When the [Test Data] key is pressed, the screen shown in "Fig. 7.20: Correction Test Standby Screen" appears and actual measurement is performed three times.
- The data measured for the hardness standard test sample is compared with the standard value (calculated) to calculate the correction value. The calculated correction value is displayed at the X.XX position in the [Test Data] key.

(2) Correcting for Elastic Recovery

- Obtain test data for a large load (9.807N, 19.614N) and record the average value.
- Changed the load to an actual test load (small load) and perform the correction test described in the previous section.
- Input the data measured with a large load for the standard hardness value (STD.VAL)
  - This yields a correction value for a large load.
    Example: First, a standard test is performed using a large load (9.807N) and the hardness obtained. This hardness is taken as the standard hardness (STD.VAL).
- Selected the correction test with the [Test Data] key and perform a correction test three times using actual test conditions. (See "Fig. 7.19: Correction Screen".)

All subsequent test data is automatically corrected to the hardness value resulting from a large test load.

(3) Corrections for Knoop Hardness

It is known that, even under the same test conditions, Vickers hardness measurement and Knoop hardness measurement will yield slightly different results. Correction is needed to make the results of Knoop hardness measurement agree with the data measured for Vickers hardness. This correction is performed in the same way as the correction described previously in section (2).

- Hardness is measured by Vickers hardness measurement and the average value recorded.
- Reset the tester for Knoop hardness measurement. (See Section 7.“Setting Indenter Type and Number of Readings”.)
- Perform a correction test. (The standard hardness (STD.VAL) is the average value from 1) above.)
  (See “Fig. 7.19: Correction Screen”.)

This completes the correction process.

7.4 Test Preparations

7.4.1 Setting the Test Sample

- Set the test sample onto the stage.

> ***CAUTION!***
> To protect the objective lens, the test sample should be placed so that its surface is lower than the height of the lens.

- Turning the turret rotation knob to the right, align the objective lens for measurement (40X) to the center.
- Using the stage elevation handle and micrometer, align the surface of the micro-area to be measured to the center of the visual field.
- Turning the turret rotation lever to the left, position the diamond Indenter in the center.

7.4.2 Test Standby

After verifying the settings in the conditions setting screen, press the [Next Step] key and the test standby screen will be displayed. (See "Fig. 7.22: Test Standby Screen".)

Fig. 7.21:
Conditions Setting Screen

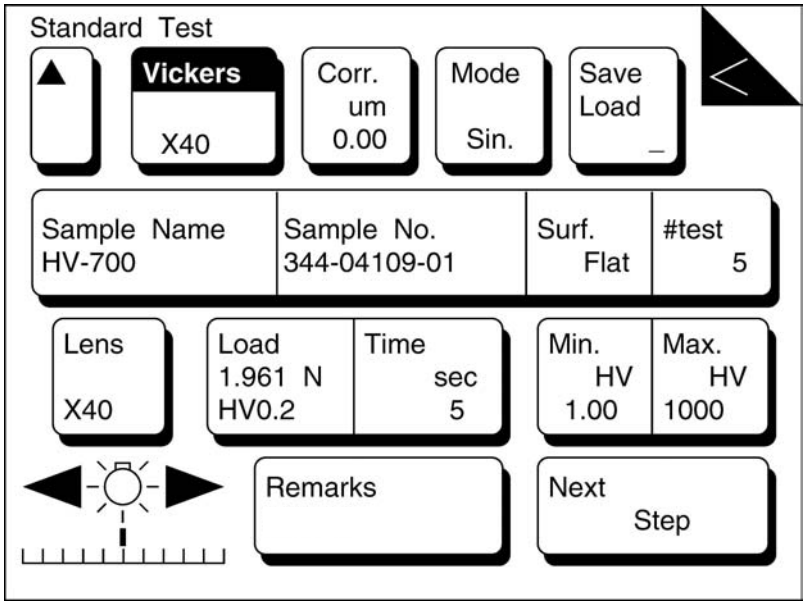
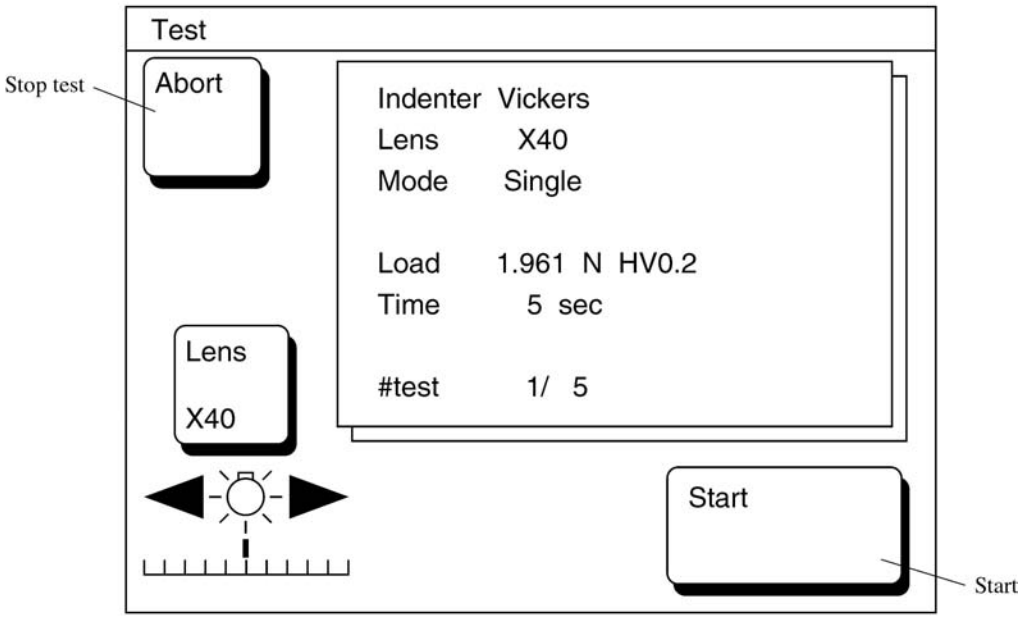


Fig. 7.22:
Test Standby Screen

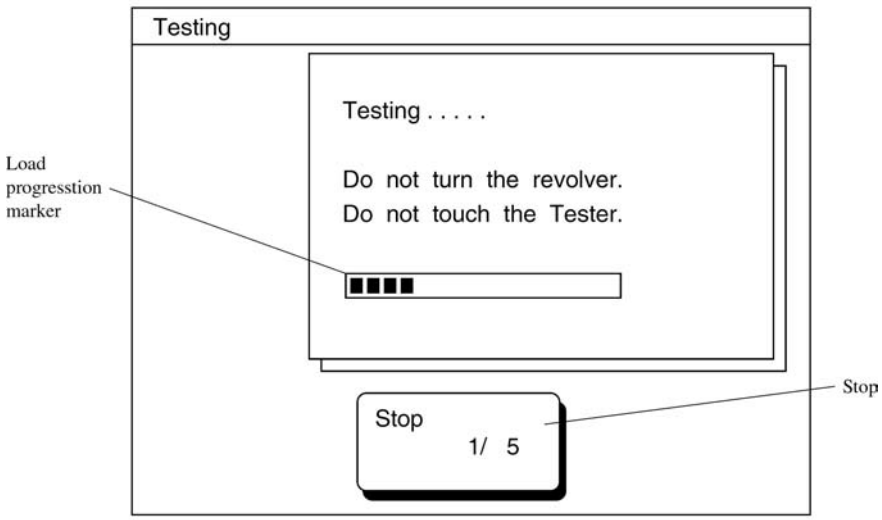


7.5 Testing

7.5.1 Testing

After verifying the test position and details of the settings in the test standby screen, turn the turret to move the Indenter to the top surface of the test sample. Press the [Start] key in the test standby screen (“Fig. 7.22: Test Standby Screen”) to start the test and move to the test processing screen (“Fig. 7.23: Test Processing Screen”). For systems with an electric turret, the Indenter automatically moves to the centre when the [Start] key is pressed, then the test processing screen is displayed.
If the [Start] key is pressed while the Indenter is not on the top surface of the test sample, “Limit SW Error” is displayed on the screen and the test cancelled.

Fig. 7.23:
Test Processing Screen



CAUTION!
Never move the turret or X-Y stage after the test processing screen is displayed. Doing so could damage the tester.

7.5.1.1 Test Cancellation

Press the [Stop] key to cancel a test. The test sample may still have an indentation even if the test was cancelled.

7.5.1.2 Load Progression Marker

A marker can be displayed to indicate load progression. Loading is complete when the marker frame is filled.

7.5.2 Measurement

After loading is complete, the measurement screen ("Fig. 7.24: Measurement Screen") will be displayed.

- Turn the turret and move the reading lens to the top of the test sample. (The reading lens will be positioned automatically if the tester is equipped with an electric turret.)
- Looking through the eye-piece, measure the length of a diagonal line through indentation. Turning the right-left index knobs, adjust the indexes so that the indentation is sandwiched between the two index lines.
- In continuous series reading mode, the load is repeatedly applied for the set number of test times, then the measurement is performed.
- To cancel a measurement from the measurement screen, turn the index knob until the value for "L1" reaches -1 or lower, then press the read switch.

Fig. 7.24:
Measurement Screen

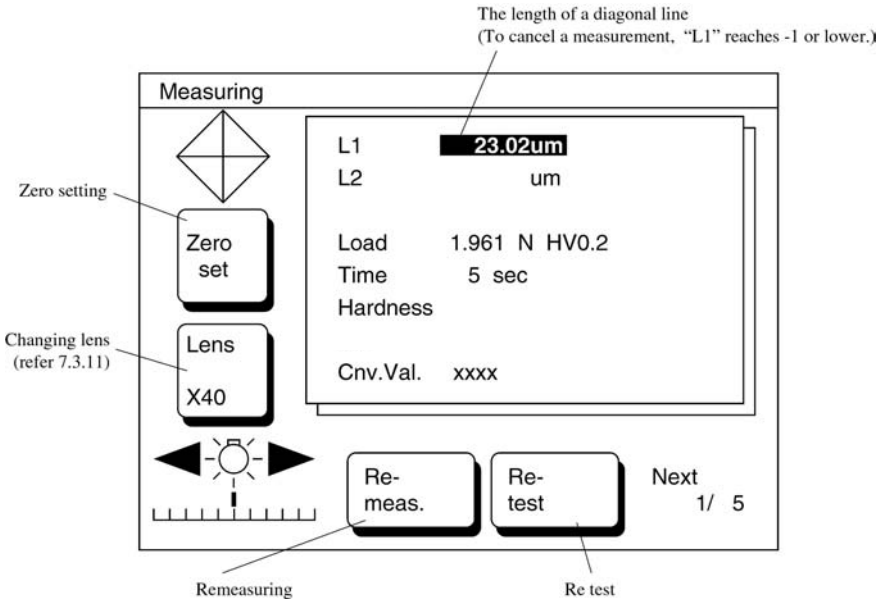
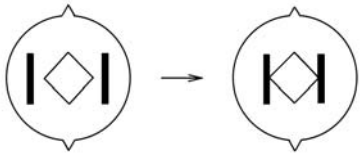


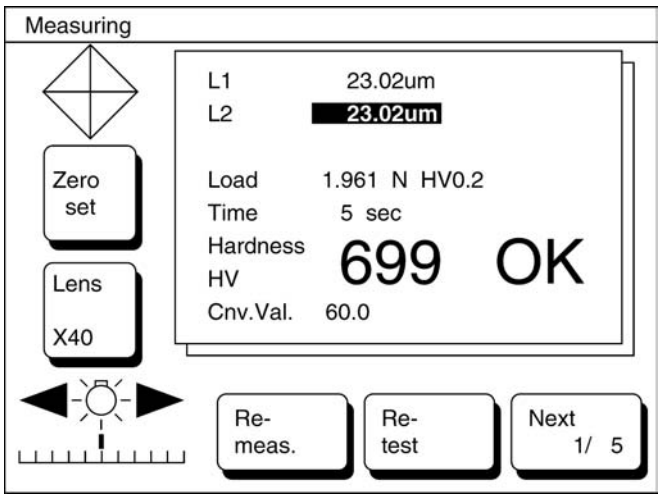
Fig. 7.25:
Indentation Measurement



Press the read switch on the optical head after the index adjustments have been made. When the number of reads is set to 1, the measured length is displayed. If hardness is being measured, the hardness value, pass/fail, and converted hardness value will be displayed (Fig. 7.25: Indentation Measurement").

When the number of reads is 2, turn the right-left index knob on the optical head 90º in either direction, measure the diagonal line in the other direction using the method described above, then press the read switch on the optical head.
The hardness value, pass/fail, and converted hardness value will be displayed ("Fig. 7.26: Display for 2 Readings").

Fig. 7.26:
Display for 2 Readings

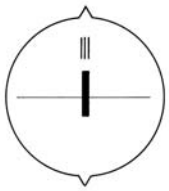


7.5.2.1 Index Zero Adjustment

The [Zero Set] key is used to zero-adjust the indexes.

- Looking through the eye-piece on the optical head, turn the right-left index knob until the three lines at the top of the indexes are uniformly spaced.
- After adjustment is complete, press the [Zero Set] key. The length display will show "0.00".

Fig. 7.27:
Index Zero-Point Adjustment



The correction value is displayed if a correction value has been set.

7.5.2.2 Remeasurement

- Press the [Remeas.] key to remeasure an indentation. After pressing the [ReMeas.] key, make the measurement from "L1".

7.5.2.3 Resetting

If an accurate measurement could not be made due to poor testing location, etc., the sample can be retested.

- Press the [Retest] key to move to the test standby screen. Change any necessary items (test position, test sample, etc.), then perform the test.

7.5.3 Results Display

When the set number of tests have been completed, the test results are displayed on the screens shown below ("Fig. 7.28: Individual Results Display Screen" and "Fig. 7.29: Statistics Display Screen").

Fig. 7.28:
Individual Results Display Screen

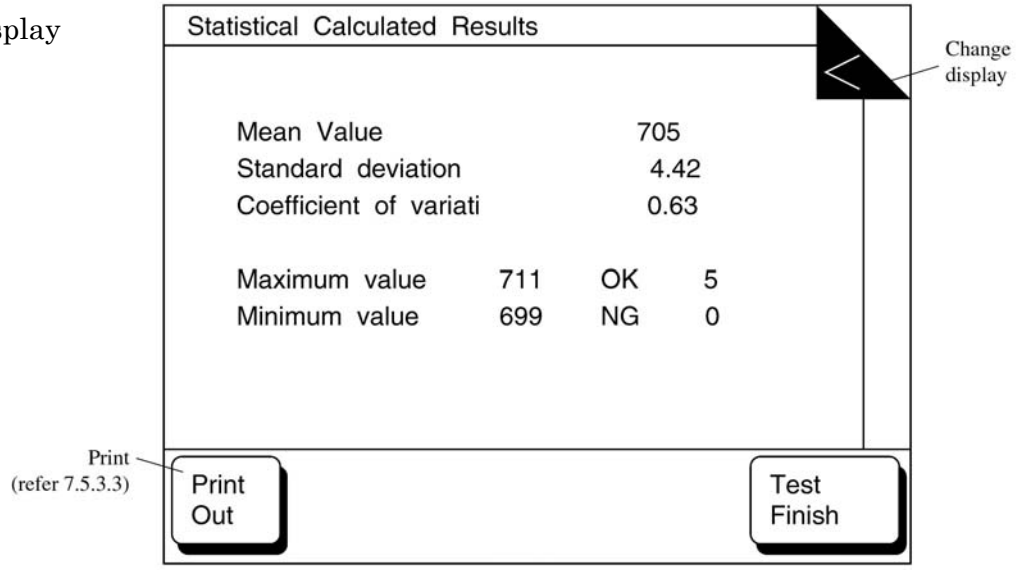
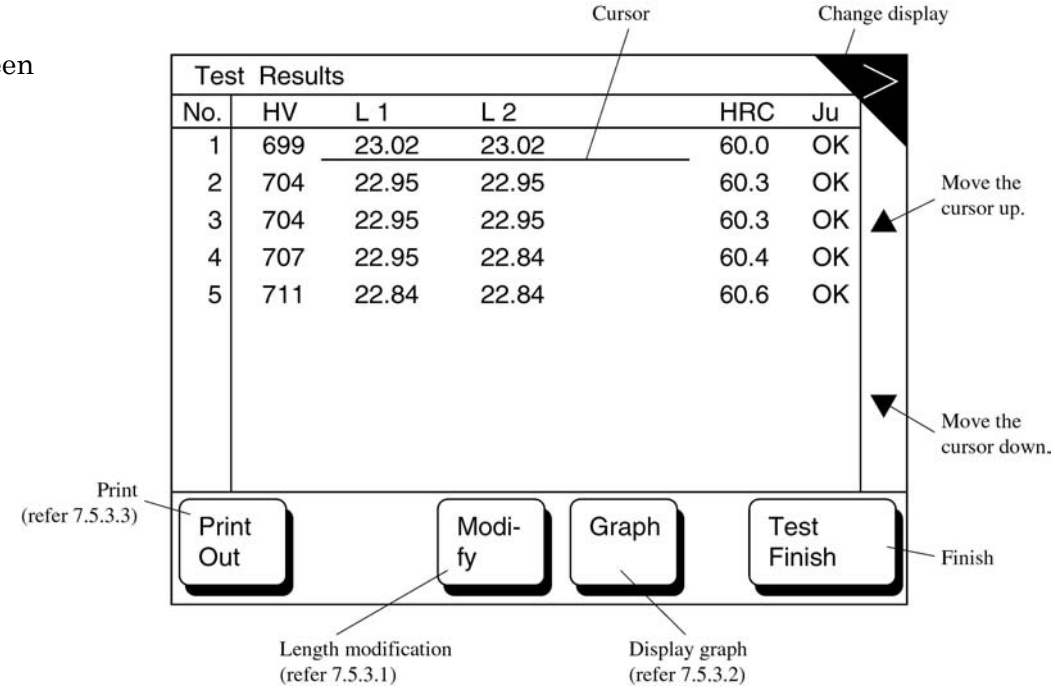


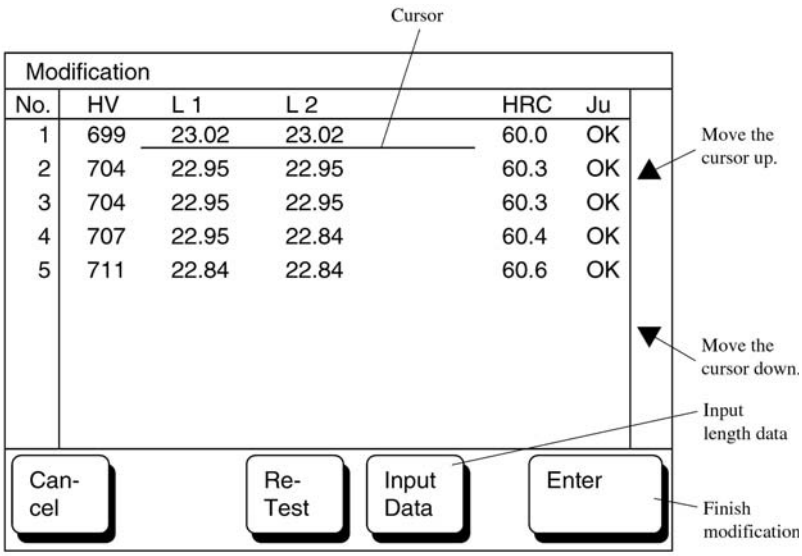
Fig. 7.29:
Statistics Display Screen



7.5.3.1 Length Modification

Press the [Modify] key to move to the length modification screen.

Fig. 7.30:
Length Modification Screen



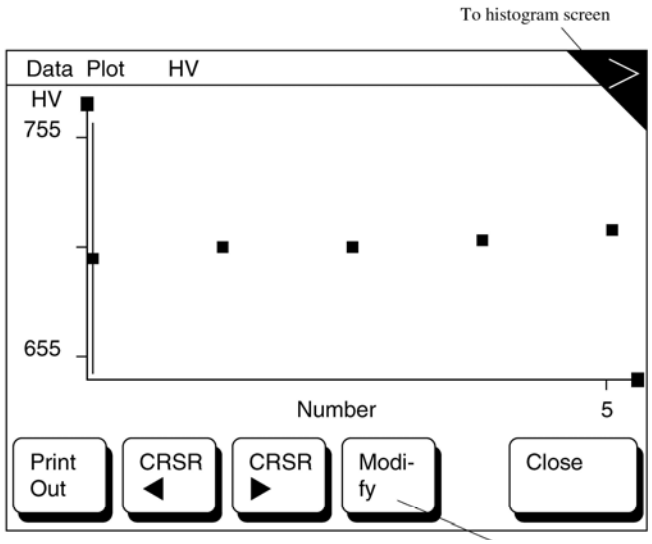
The measurement result under the cursor can be modified.

- Press the [ReTest] key to move to the test standby screen and retest the sample.
- Press the [InputData] key to directly enter a length value. After the length value is entered, the hardness value, pass/fail, and converted hardness value are recalculated.
  - ▲ Move the cursor up.
  - ▼ Move the cursor down.

7.5.3.2 Graphs

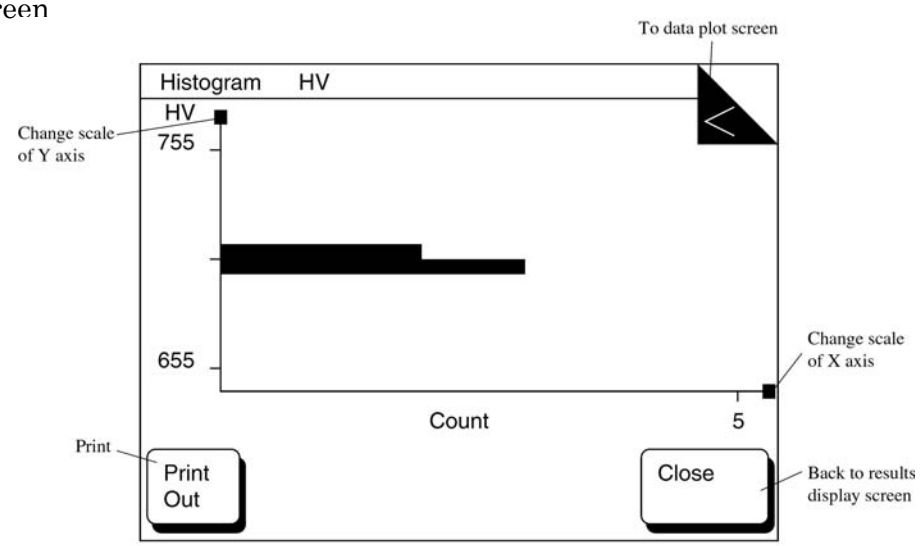
- Press the [Graph] key on the individual results display screen to display the screen shown in “Fig. 7.31: Data Plot Screen”.

Fig. 7.31: Data Plot Screen



- Press the screen toggle key at the top right of the screen to switch to the screen shown in “Fig. 7.32: Histogram Screen”.

Fig. 7.32: Histogram Screen



[▮] is used to ◂ and ▸ change the scale for the Y-axis (0 to 9999).

[▬] is used to change the scale for the X-axis (3 to 256).

[CRSR◀] is used to move the cursor to the left.

[CRSR▶] is used to move the cursor to the right.

[Close] is used to return to the results display screen.

[PrintOut] is used to output data to the printer.

CAUTION!
The printer is an option. If printer output is needed, use an ESC/P code compatible printer.

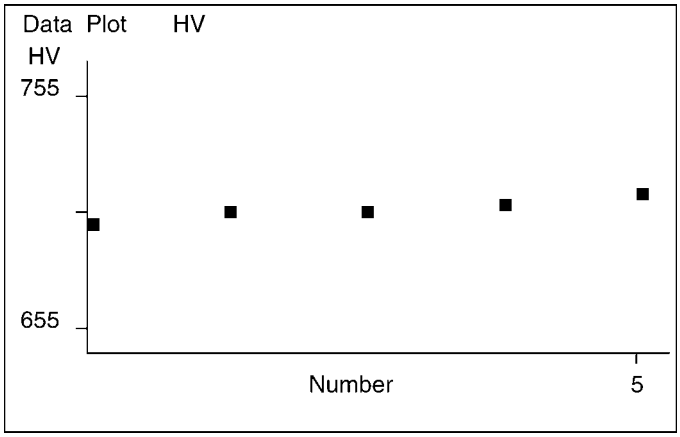


Fig. 7.33:
Printer Output for Data Plotting

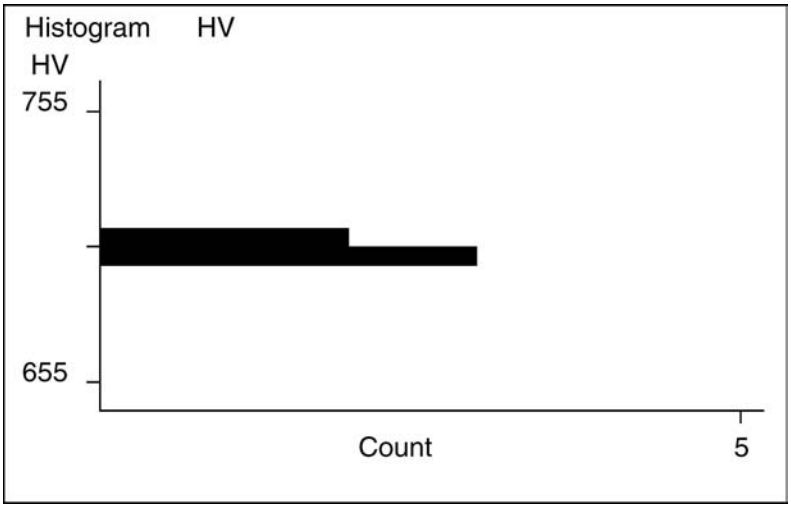


Fig. 7.34:
Printer Output for Histograms

7.5.3.3 Printer Output

A printer is not a standard accessory with the Duramin. If printing capabilities are needed, be sure to use an ESC/P code compatible printer.

Fig. 7.35: Printer Output

**** CONDITIONS ****

① Test Conditions

Date	97-05-05 12:10	Condition File No.	--
Sample Name	HMV-700X	Sample No.	344-04109-01
Mode	Single	Correct	0.00
Indenter	Vickers	Number of Reading	2
Number of Test	5	Read Lens	X40
Test Load	1.961 N (HV0.2)	Time	5 sec
Surface	Flat		
Limit Minimum	1.0	Limit Maximum	1000.0
Remarks			

② Test Results

No.	HV	Length1	Length2	HRC	Judge
1	699	23.02	23.02	60.0	OK
2	704	22.95	22.95	60.3	OK
3	704	22.95	22.95	60.3	OK
4	707	22.95	22.84	60.4	OK
5	711	22.84	22.84	60.6	OK

③ Statistics

Mean Value	705
Standard deviation	4.42
Coefficient of variation	0.63
Minimum Value	699
Maximum Value	711
Number of OK data	5
Number of NG data	0

The data selected by “Output Context Settings (for both the Printer and RS-232C Port)” is sent to the printer.

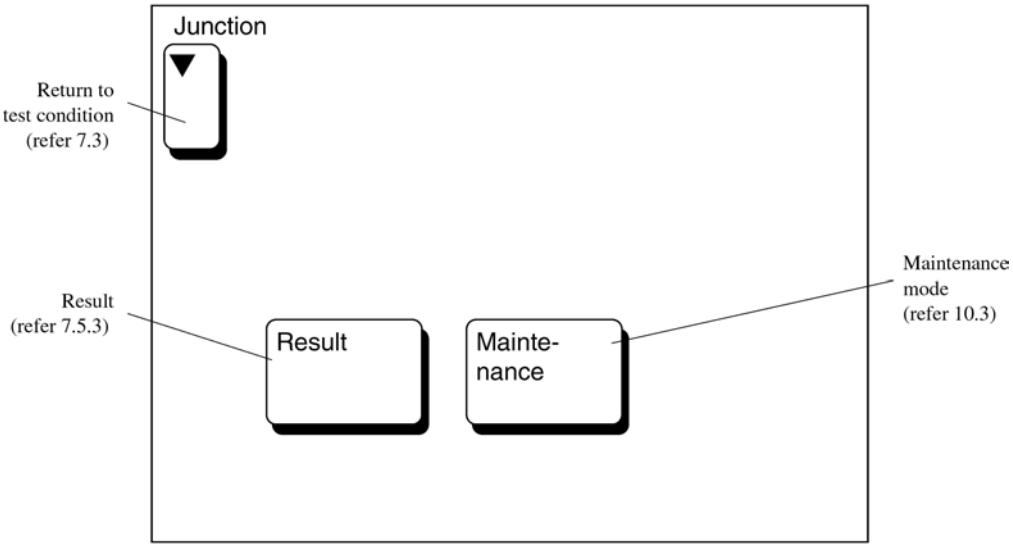
① [OutCond]: Test Conditions
② [OutData]: Test Results
③ [OutCalcu]: Statistics

7.6 Redisplaying Measurement Results

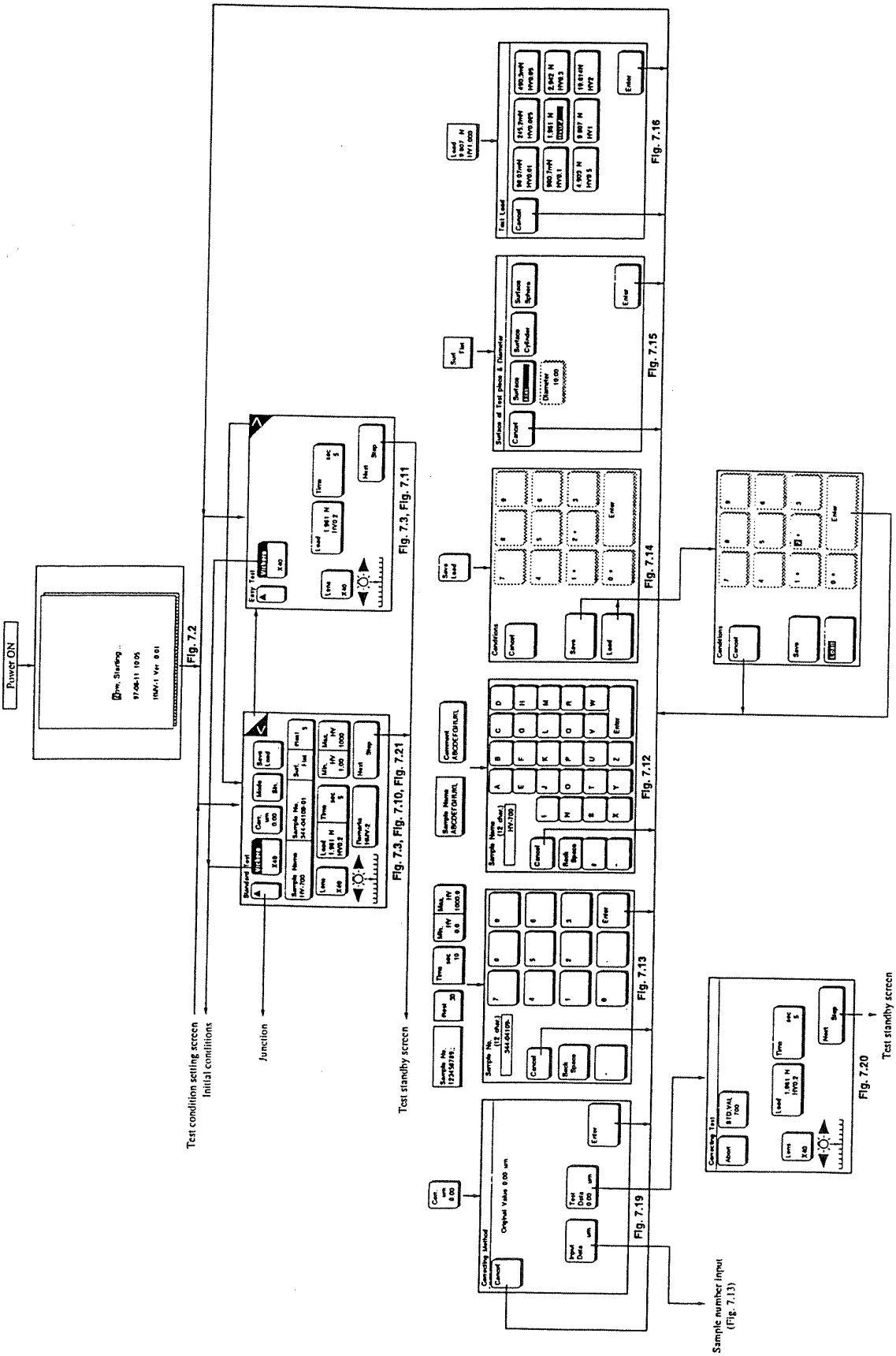
Press the [Junction] key on the test conditions screen to move to the junction screen (“Fig. 7.36: Junction Screen”).

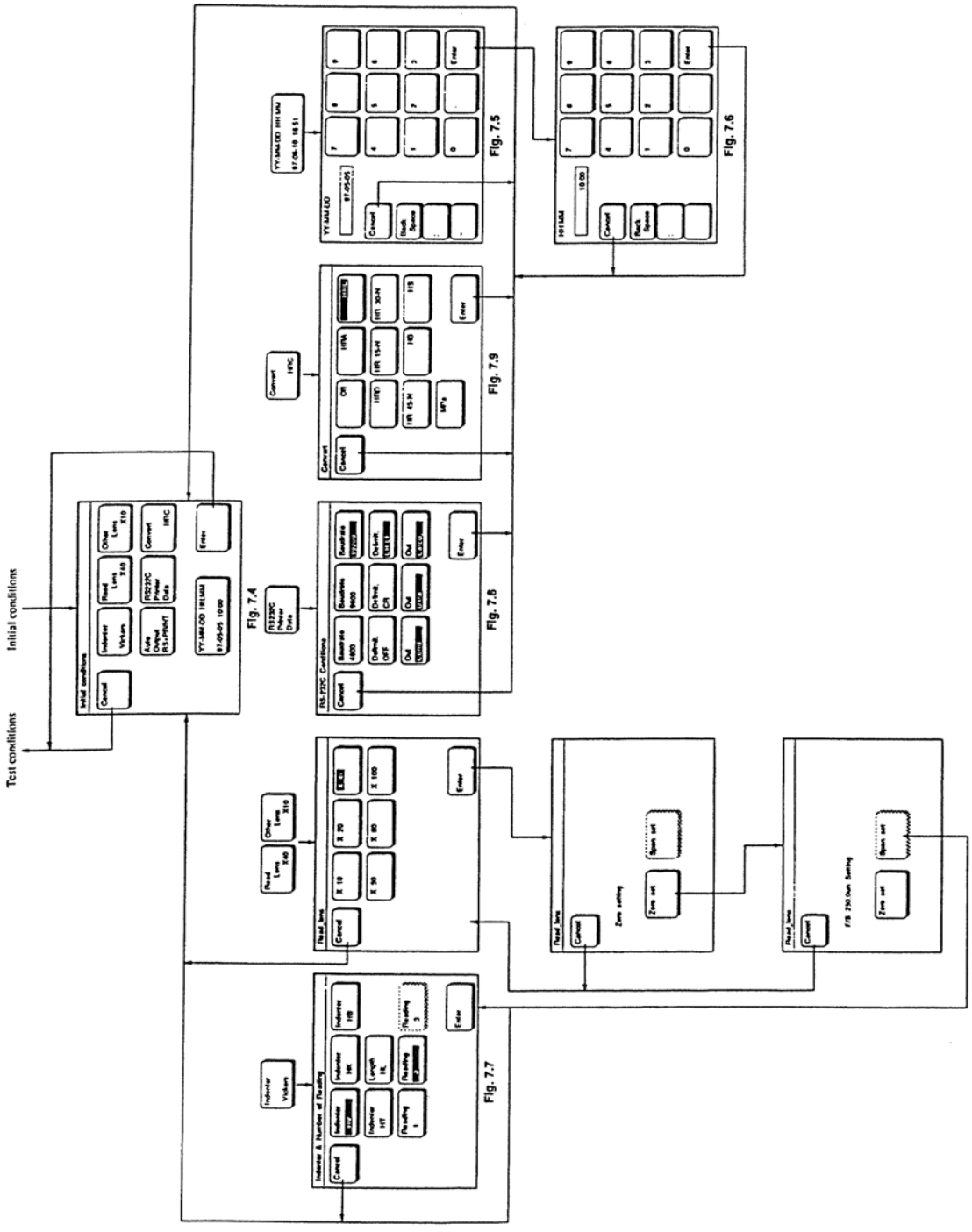
From the junction screen, the results of the last test performed can be displayed and revised, and the system can be switched to maintenance mode.

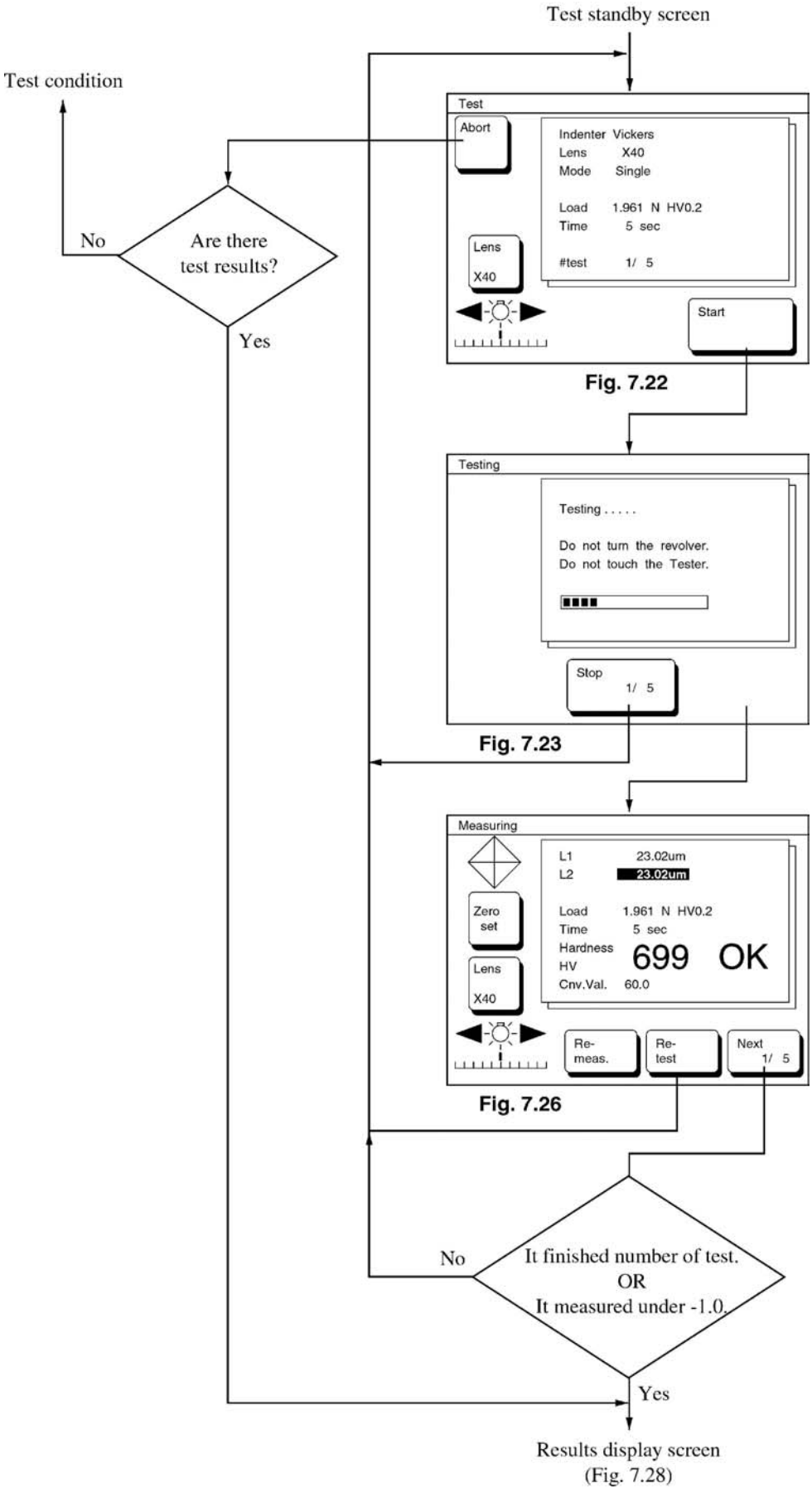
Fig. 7.36 Junction Screen

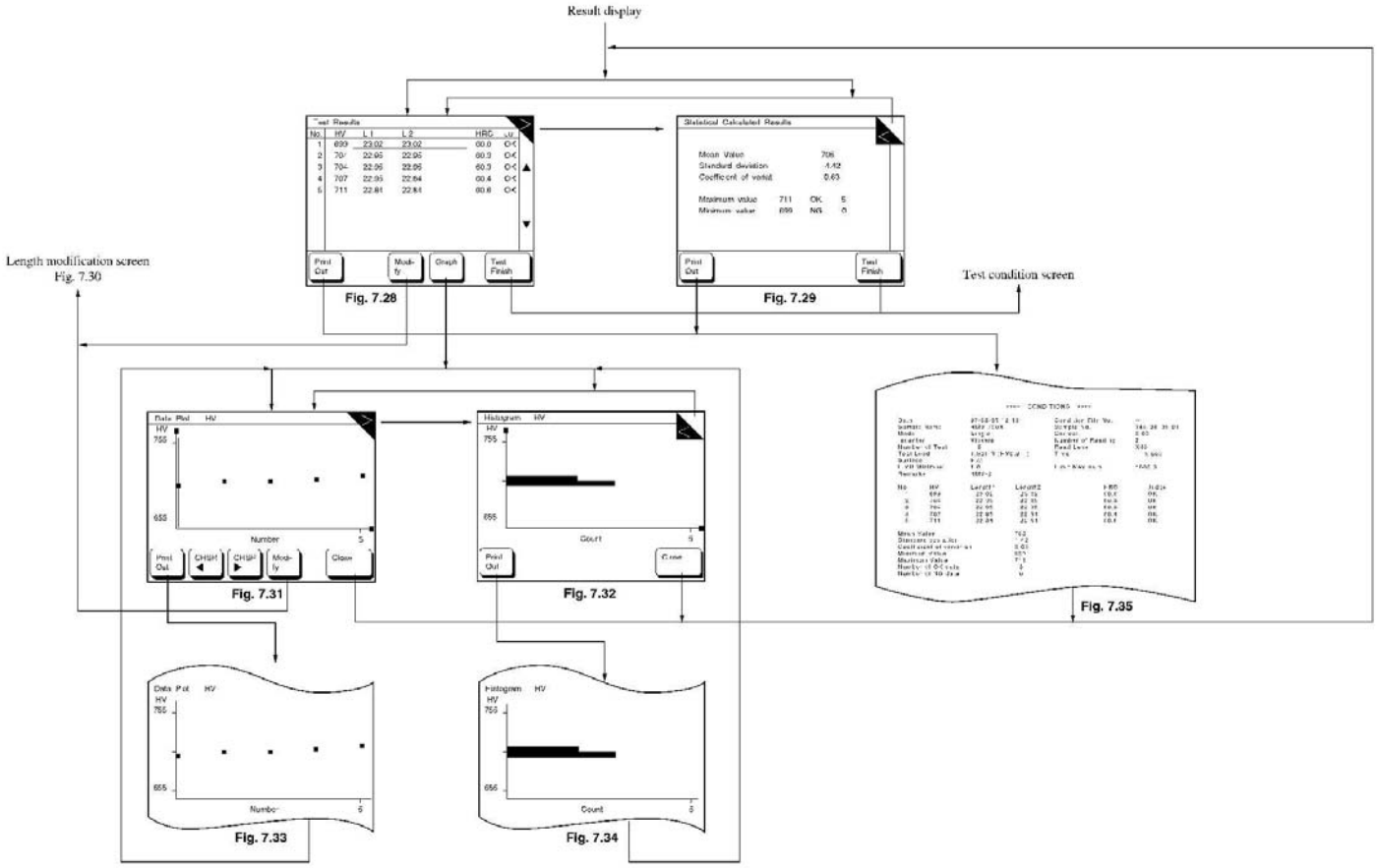


CAUTION!
If the tester is not used for a period of two or more weeks, the memory backup battery may drain to the point where the test results in the memory are lost and can not be redisplayed.


Power ON
Fig. 7.2
Test condition setting screen
Initial conditions
Junction
Test standby screen
Fig. 7.3, Fig. 7.10, Fig. 7.21
Fig. 7.3, Fig. 7.11
Fig. 7.12
Fig. 7.13
Fig. 7.14
Fig. 7.15
Fig. 7.16
Fig. 7.19
Fig. 7.20
Sample number input
(Fig. 7.13)
Test standby screen


Initial conditions
Test conditions
Fig. 7.4
Fig. 7.5
Fig. 7.6
Fig. 7.7
Fig. 7.8
Fig. 7.9


Test standby screen
Test condition
Test
Abort
Indenter Vickers
Lens X40
Mode Single
Load 1.961 N HV0.2
Time 5 sec
#test 1/ 5
Lens
X40
Start
No
Are there
test results?
Yes
Fig. 7.22
Testing
Testing . . . . .
Do not turn the revolver.
Do not touch the Tester.
Stop
1/ 5
Fig. 7.23
Measuring
L1 23.02um
L2 23.02um
Load 1.961 N HV0.2
Time 5 sec
Hardness
HV 699 OK
Cnv.Val. 60.0
Zero
set
Lens
X40
Re-
meas.
Re-
test
Next
1/ 5
Fig. 7.26
No
It finished number of test.
OR
It measured under -1.0.
Yes
Results display screen
(Fig. 7.28)


Result display
Length modification screen
Fig. 7.30
Test condition screen
Fig. 7.28
Fig. 7.29
Fig. 7.31
Fig. 7.32
Fig. 7.33
Fig. 7.34
Fig. 7.35

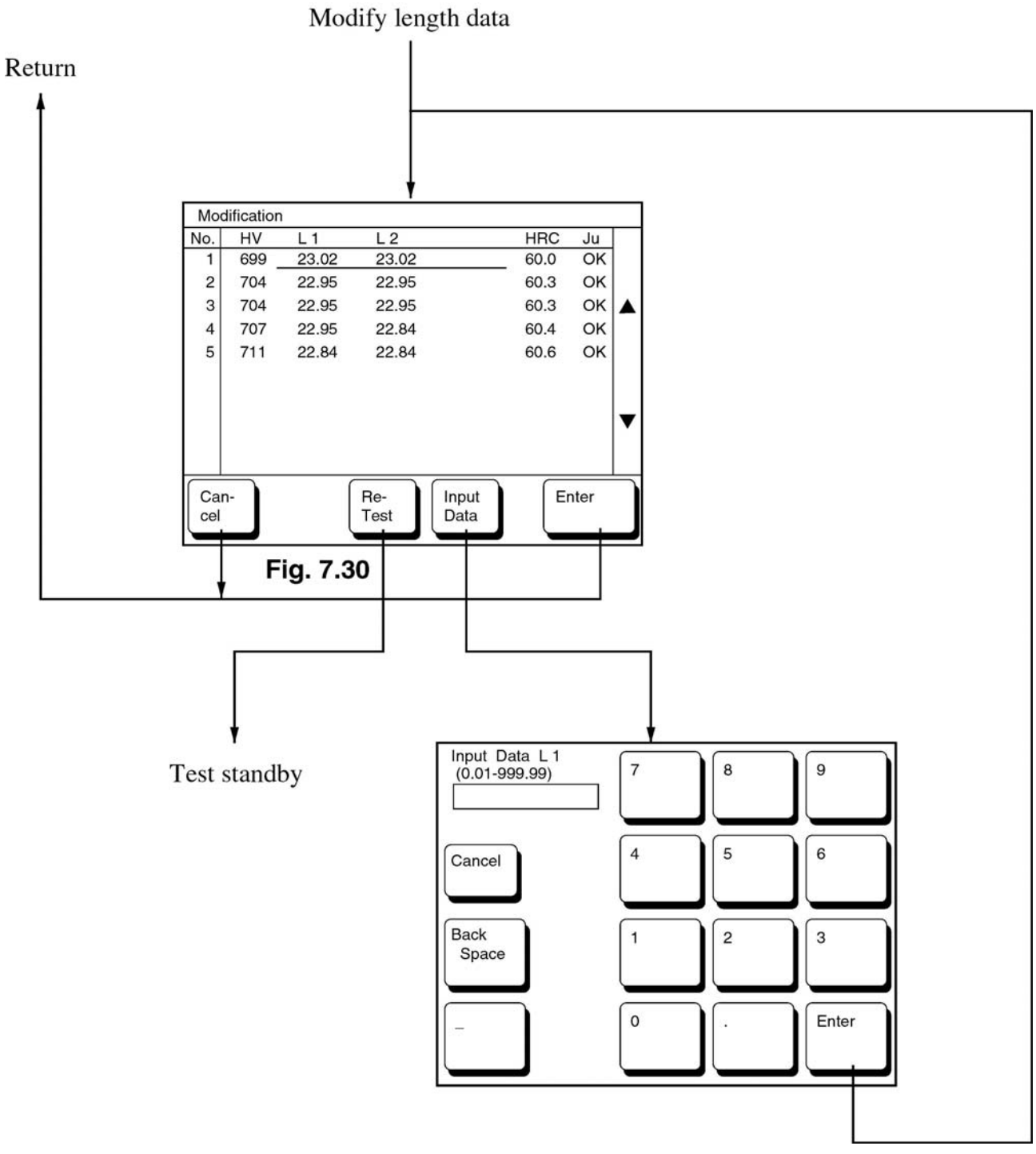

Modify length data
Return
Modification
No. HV L 1 L 2 HRC Ju
1 699 23.02 23.02 60.0 OK
2 704 22.95 22.95 60.3 OK
3 704 22.95 22.95 60.3 OK
4 707 22.95 22.84 60.4 OK
5 711 22.84 22.84 60.6 OK
Can-cel
Re-Test
Input Data
Enter
Test standby
Input Data L 1
(0.01-999.99)
Cancel
Back Space
7
8
9
4
5
6
1
2
3
0
.
Enter

Fig. 7.30

8. Moving (Transporting) and Storing the Duramin

8.1 Precautions when Moving the Duramin

When moving the Duramin, always use two or more people to prevent shock and vibration to the tester

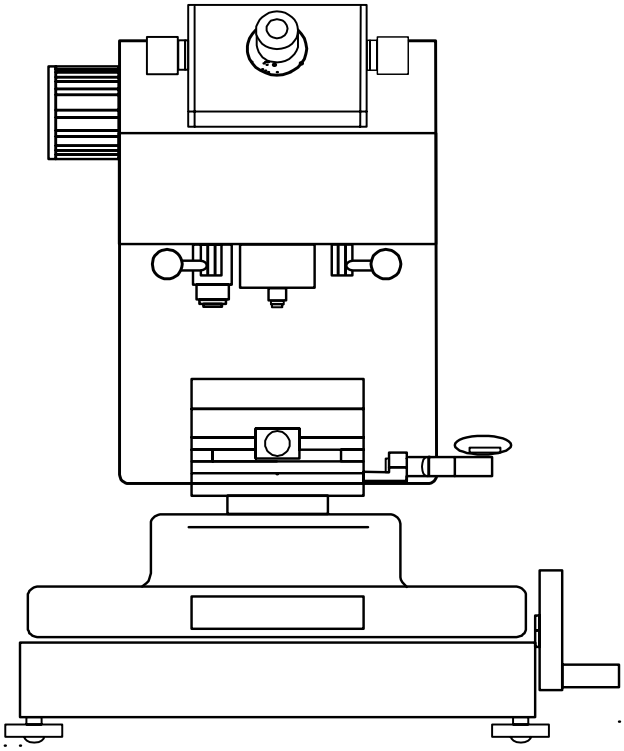
> ***CAUTION!***
> The Duramin weighs approximately 55kg.
> Use sufficient care when moving the tester.

Follow the procedures listed below when using a hand truck, etc., to move the Duramin a short distance (within a few hundred meters). When using a car, etc., to move the tester over long distances, always carefully pack the tester prior to transportation. See "8.3 Repacking the Equipment" for repacking procedures.

8.2 Procedures for Moving the Duramin

- Turn on the power supply, select 98.07mN (HV0.01) for the test load, then set the load maintenance time to 60 seconds.
- Turn the turret until the Indenter moves to the front load position. ("Fig. 8.1: Indenter in the Front Load Position".)

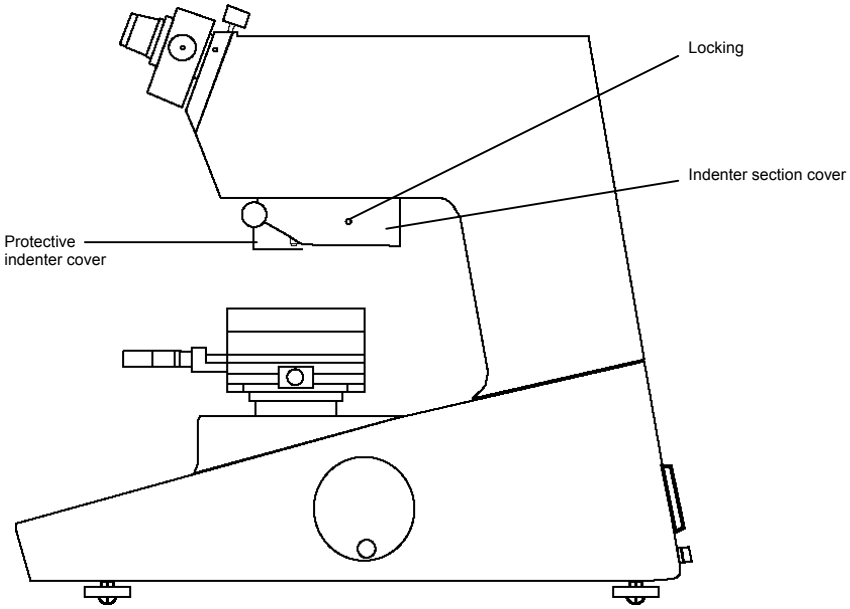
Fig. 8.1:
Indenter in the Front Load Position



After verifying that there is nothing under the Indenter, start the loading procedure. When the Indenter reaches its lowest point and stops moving, turn off the tester.

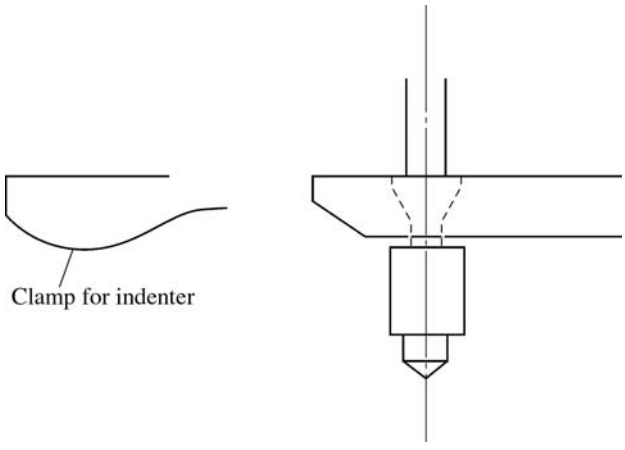
- Remove the cover locking screws (2 locations) and remove the Indenter section cover.

Fig. 8.2:
Indenter Section Cover



- Attach the Indenter locking fittings to the Indenter holder and lock down the Indenter.

Fig. 8.3:
Indenter Locking Fittings

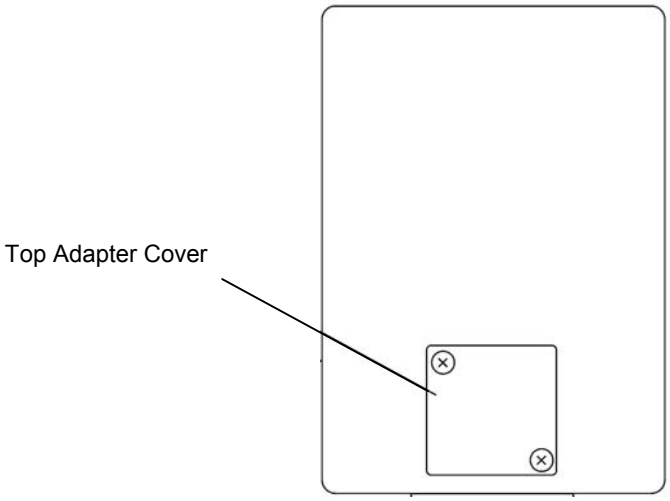


- Reinstall the Indenter section cover in its original position.

- Place a protective cover.
- Remove the locking screws from the top adapter cover, then remove the top adapter cover itself.

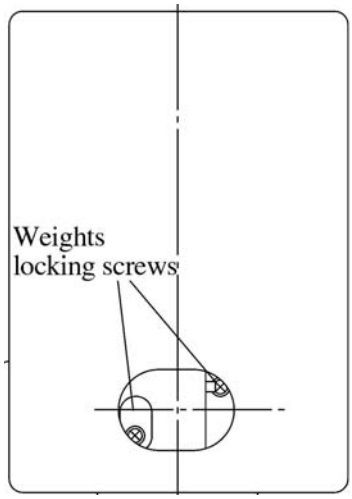
If a camera adapter is installed, also remove the camera adapter.

Fig. 8.4: Top Adapter Cover



- Slide the prism positioning knob to the left.
- Use two weighted locking screws (yellow) to lock down the weights.
- Lightly tighten the weight locking screws until they make contact.

Fig. 8.5: Weight Locking Screws

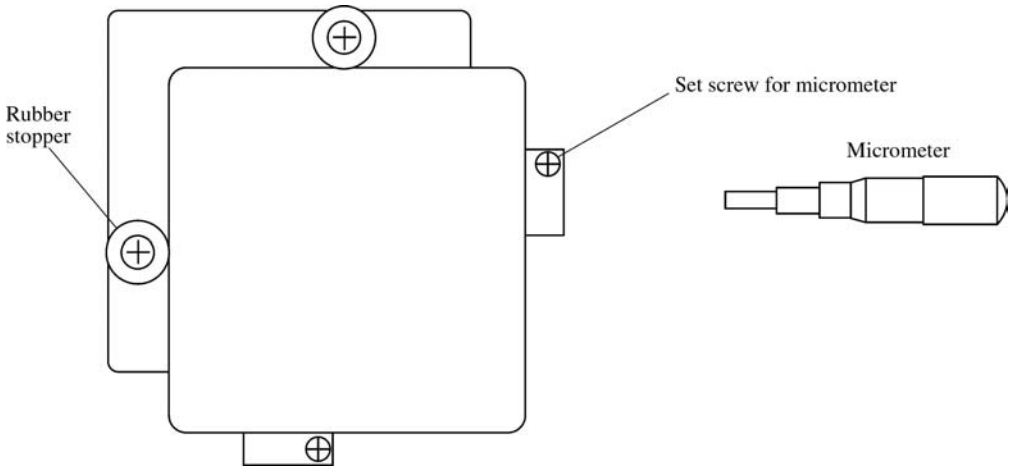


- Attach the top adapter cover.
- Place cushioning material on a hand truck, etc., load the Duramin on the cushioning material, then carefully move the tester while keeping vibration to an absolute minimum.

8.3 Repacking the Equipment

- First, follow the procedures in "8.2 Procedures for Moving the Duramin" as far as attaching the top adapter cover.
- After removing the micrometer screws from the test sample stage, retighten the set-screws.
- Attach the protective rubber stoppers to the test sample stage.

Fig. 8.6: Test Sample Stage



- Check the following:
  - Are all transportation locks secured?
  - Has the power cord been removed?
- Place the tester in a box for transportation.

Caution **!**
The Sample Stage is spring loaded and can press the micrometer out of the holder when the set-screws are loosened.
Hold the micrometer in place when loosening the set-screws.

8.4 Storage

When the Duramin is to be stored unused for a long period of time, make sure that the Indenter is protected. Also, place the eye-piece cap over the eye-piece and cover the unit with a vinyl cover to prevent dust from accumulating on the objective lens and eye-piece.
Special care must also be taken to prevent condensation from forming on the lenses.

9. Maintenance

9.1 Maintenance

9.1.1 Halogen lamp Replacement

Follow the procedure described below when replacing the Halogen lamp.

- Loosen the lamp unit set screws and remove the lamp unit.
- Remove the lamp from the socket, then insert a new lamp into the socket.

> ***CAUTION!***
> A freshly burned out lamp is very hot. Wait 10 to 20 minutes before replacing the lamp to avoid being burned.

- Place the halogen lamp in its original position, reinstall the lamp unit, then tighten the set-screws to lock the unit in place.

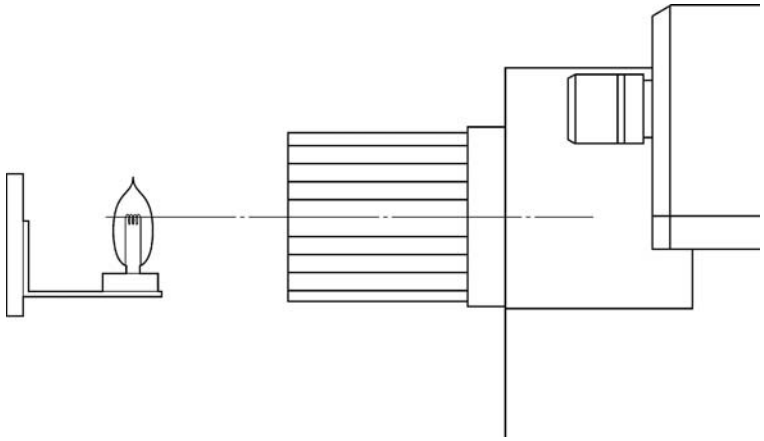


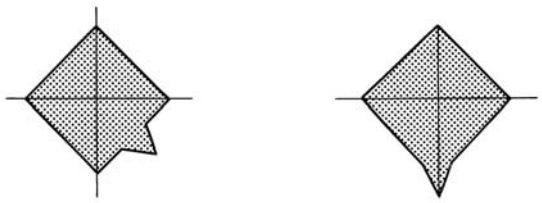
Fig. 9.1: Lamp Replacement

9.2 Adjusting the Diamond Indenter Installation Section

9.2.1 Problem with Indentation Shape

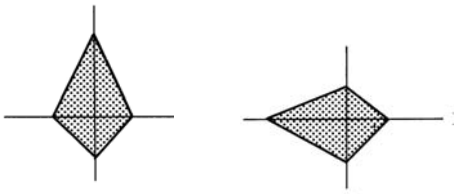
An irregularly shaped indentation like the indentation shown in "Fig. 9.2" indicates that the Indenter is damaged and needs to be replaced. Please notify Struers to request a replacement.

Fig. 9.2:
Indentation Shape (Irregular)



An indentation like the one shown in "Fig. 9.3" will occur if the test sample surface is not horizontal. Use a level, etc., to check the horizontal level of the test sample stand, then make an indentation in a standard sample to check indentation formation.

Fig. 9.3:
Indentation Shape (Irregular)



9.2.1.1 Indenter Replacement

- Set the load to 98.07mN and the load maintenance time to 60 seconds. Start the loading procedure with nothing below the Indenter, then turn off the power when the Indenter is at its lowest level.
- With your fingers, try to gently lift the Indenter and check that it does not move vertically. If the Indenter can be moved, repeat the above step.
- While holding the Indenter holder and Indenter, loosen the set-screw on the lower part of the holder and remove the Indenter.

CAUTION!
The Indenter can fall out of the holder when the set-screw is loosened, so be sure to hold the Indenter firmly while loosening the screw.

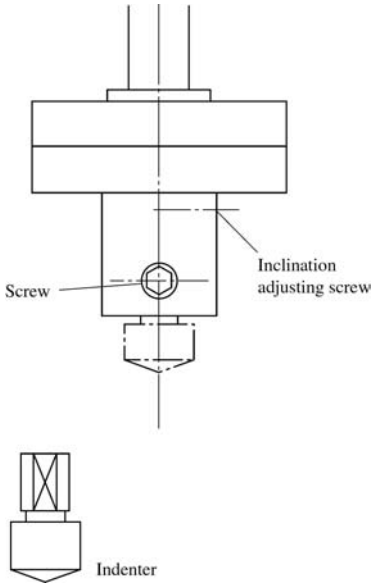
9.2.2 Focal Point Adjustment

Focal Point Adjustment (Indenter Height Adjustment).
A Dial Gauge is needed to make this adjustment:

Fig. 9.3.1 Dial Gauge

- Set the dial gauge on top of the XY stage.
- Turn the turret to position the indenter over the dial gauge.
- Perform a test with a 1.96N load and a duration time of 60s.
- Raise the Z-axis stage so that the dial gauge stroke is 0.1mm during the duration time.
- Turn the turret to move the lens to the center.
- Remove the lens cover, then use the adjustment ring to bring the top surface of the dial gauge into focus.
- Center the indentation as described in Section 9. ”Indentation Centering“.

Fig. 9.4: Indenter Replacement



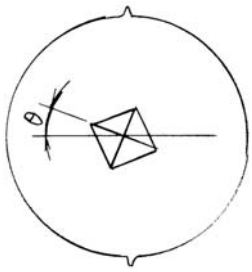
- Insert a new Indenter in the Indenter holder and tighten the set-screw to lock the Indenter in place. When installing the Indenter, insert the Indenter into the Indenter holder so that the notch on the Indenter is pointed toward the front of the set-screw. Push the Indenter into the Indenter holder until it stops.

9.2.3 Indentation Image Inclination Adjustment

If the indentation image has an inclination as shown in Fig. 9.5, the optical head can also be inclined during measurement to compensate. However, this can make it difficult to see the indentation, so the following method can be used to adjust the Indenter to compensate for the inclination.

- Perform a test and make an indentation, then record the inclination angle (Θ).
- Follow the first two steps in section 9."Indenter Replacement" to lower the indenter and secure it in place.
- Holding the indenter holder, loosen the holder set-screw (there are 2 screws, the holder screw is the top screw).
- Turn the indenter holder in the opposite direction of the image, adjust for the Θ inclination, push the indenter upward gently, then tighten the set-screw loosened earlier).
- Make another indentation and check the indentation image.
- Repeat these steps until the indentation image inclination angle (Θ) is zero.

Fig. 9.5
Indentation Image Inclination

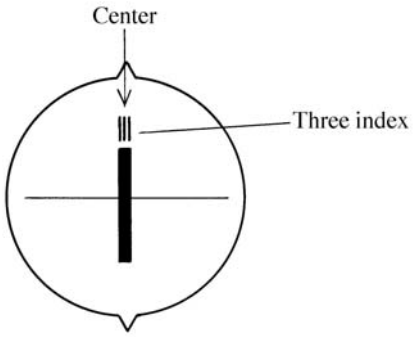


9.2.4 Indentation Centering

Perform the following procedure if the indentation is not centered in the visual field.

- Turn the right-left index knob on the optical head so that the two index lines meet and form one line in the center of the visual field.

Fig. 9.6: Index Alignment



- Move the test piece so that an area that does not already have an indentation is in the visual field.
- Make an indentation at a load of 9.807N.

If the indentation image is in the field of view but is not centered, as in "Fig. 9.7: Off-center Indentation Image", use the 3 lens position adjustment screws to adjust the lens and center the indentation image (see "Fig. 9.9: Indentation Image (Centered)".

Fig. 9.7:
Off-center Indentation Image

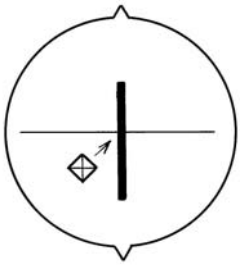


Fig. 9.8
Lens Position Adjustment

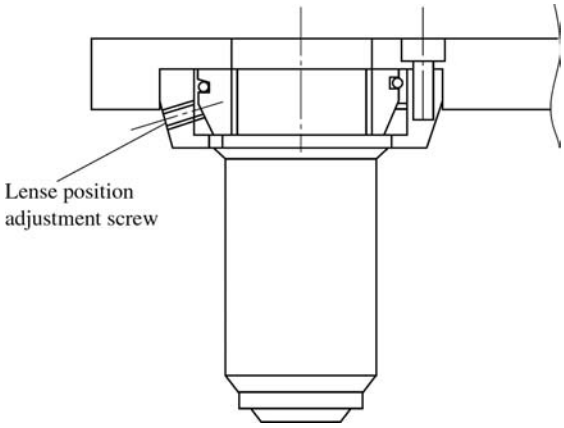
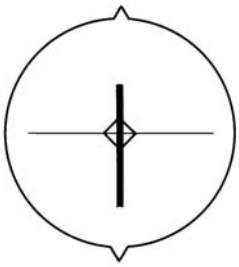


Fig. 9.9:
Indentation Image (Centered)



If the indentation is not in the visual field.

- Adjust the X and Y axes handles for the stage to determine where the indentation image is located. Watching the micrometer graduations on the stage will make it easier to determine the position of the indentation. When the indentation image has been located, adjust the lens using the procedure described in the above step).

Contact Struers if the indentation is outside the adjustable range.

9.3 Objective Lens Replacement and Adjustment

Replace the objective lens if severe deterioration due to damage or soiling makes it difficult to see through the lens.

- Turn the lens with your fingers to remove it, then install the new lens.

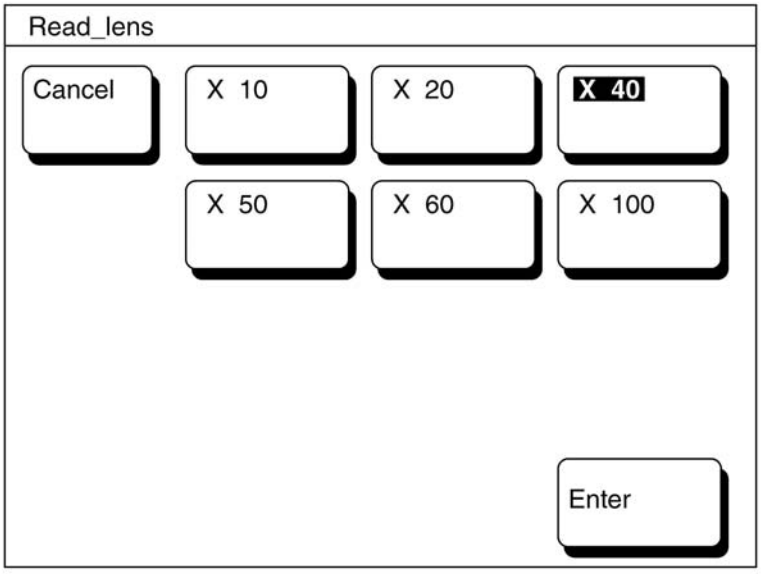
9.3.1 Magnification Ratio Adjustment

Adjust the magnification ratio if the optical head has been removed, the objective lens replaced, or when the magnification ratio is not suitable for the indentation being measured
The following items will be needed to make this adjustment:

Micrometer	0.01mm (Fig. 9.16: Micrometer" – option)
Hexagonal Wrench	2.5mm

- Press the [Vickers] key on the conditions setting screen to switch to the "Initial Conditions" screen.
- On the "Initial conditions", press the [Read Lens] key to switch to the "Read_Lens" screen.
- Use the following method to select the lens.

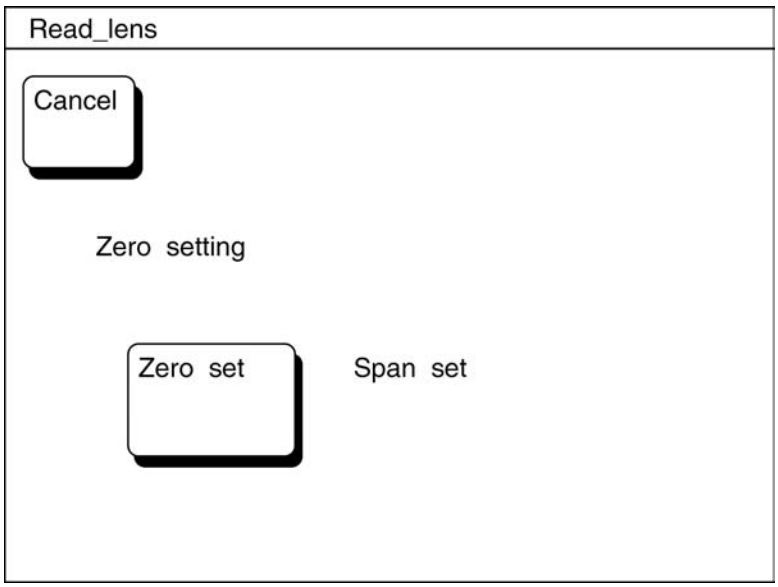
Fig. 9.10:
Lens Selection Screen



A key is displayed for each lens installed in the Duramin.

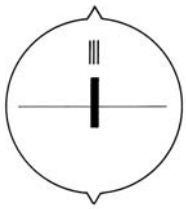
- Press the corresponding key to select the lens.
- Press the [Enter] key to confirm the settings and move to the lens adjustment screen.

Fig. 9.11:
Lens Adjustment Screen



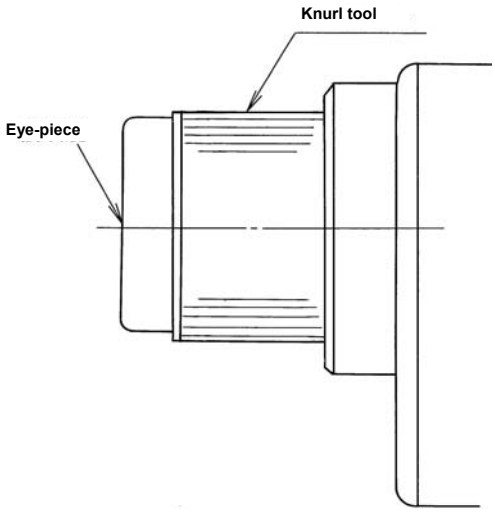
- Looking through the eye-piece on the optical head, adjust the right-left index knob until the 2 indexes and 1 width scale are evenly spaced.

Fig. 9.12:
Zero Point Adjustment



When making this adjustment, turn the knurl tool on the side of the eye-piece while looking through the eye-piece until the scale in the visual field can be clearly seen.

Fig. 9.13:
Zero Point Adjustment

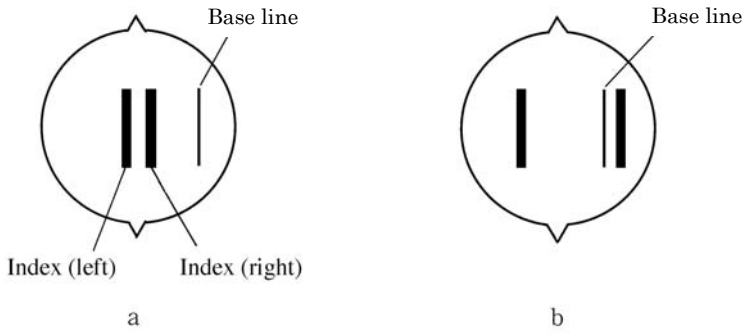


- Press the [Zero set] key when zero point adjustment is complete. The index spacing at this point is read into the tester as zero.

The magnification ratio adjustment screen is then displayed.

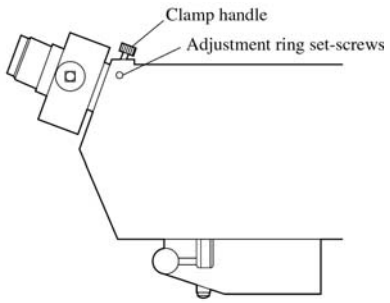
- Place micrometer under the objective lens.

Fig. 9.14:
Index Line Image



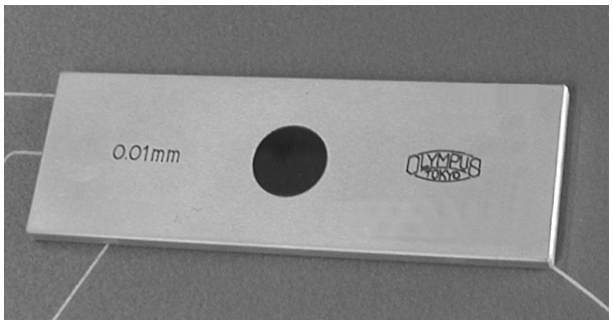
- Based on the value (250µm at 40X) shown on the screen, make the following adjustments so that the graduation markings for the stage micrometer (10µm per graduation marking, 25 graduation markings at 40X), the right index, and the base line are roughly aligned.

Fig. 9.15:
Optical Head Adjustment



- Loosen the 2 set-screws on the connection adjustment ring.
- Loosen the clamp handle.
- Hold down the optical head so that is does not slip. While watching the visual field, pull the adjustment cylinder in and out to align it.
- Tighten the connection adjustment ring set-screws to complete the adjustment.

Fig. 9.16:
Stage Micrometer



- Use the stage micrometer graduations to adjust the right-left index spacing to the length displayed on the screen. (Example: For a 40X objective lens, the index spacing is set to 250µm).
- After completing the adjustments in the previous step, press the [Span set] key to set the magnification ratio.

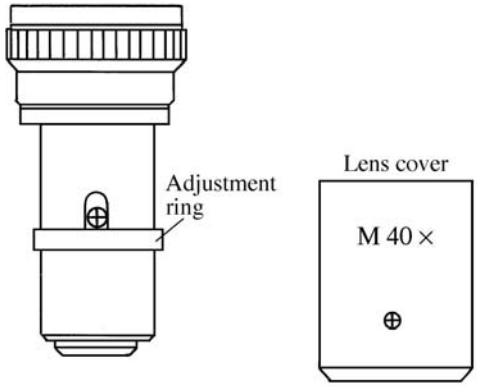
If 2 objective lenses are used, repeat the procedure for Objective Lens Replacement and Adjustment (excluding Optical Head Adjustment) to adjust the magnification ratio for the second lens.

9.3.2 Identical Focal Point Adjustment

Identical Focal Point Adjustment (only when 2 objective lenses are used)

- Looking through the objective lens with the lower magnification power, adjust the lens until the indentation in the test sample is in focus.
- Switch to the other objective lens. If this lens is not in focus, first, remove the lens cover and you will see the adjustment ring shown in “Fig. 9.17: Lens Adjustment”. Remove the lens cover after switching back to the low power objective lens.

Fig. 9.17:
Lens Adjustment



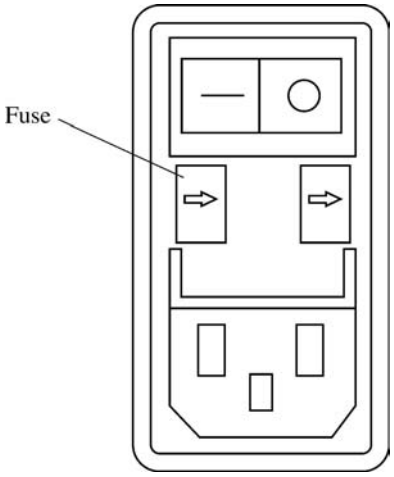
- After checking that the low power objective lens is still in focus, switch back to the other objective lens, then turn the adjustment ring to bring that lens into focus.
- Replace the lens cover after bringing the lens into focus. Next, perform the procedures in Section 9. “Indentation Centering”.

9.4 Fuse Replacement

If the LCD panel is not displayed and the halogen lamp does not come on when the system power is turned on, a fuse may be blown. Check the fuses in accordance with the following method, and replace the fuses if necessary.

- Turn off the system power and unplug the power cord.
- Insert a flat-head screwdriver into the area above the power switch to open the cover.

Fig. 9.18: Power Switch



- Remove the two fuse holders and check each of the fuses. Replace any blown fuses with new fuses.
- Reinsert the fuse holders and close the cover.

9.4.1 LCD Touch Panel Contrast Adjustment

A contrast control knob marked “LCD” is located on the rear panel of the tester. Use a screwdriver to turn the knob and adjust the contrast of the LCD touch panel.

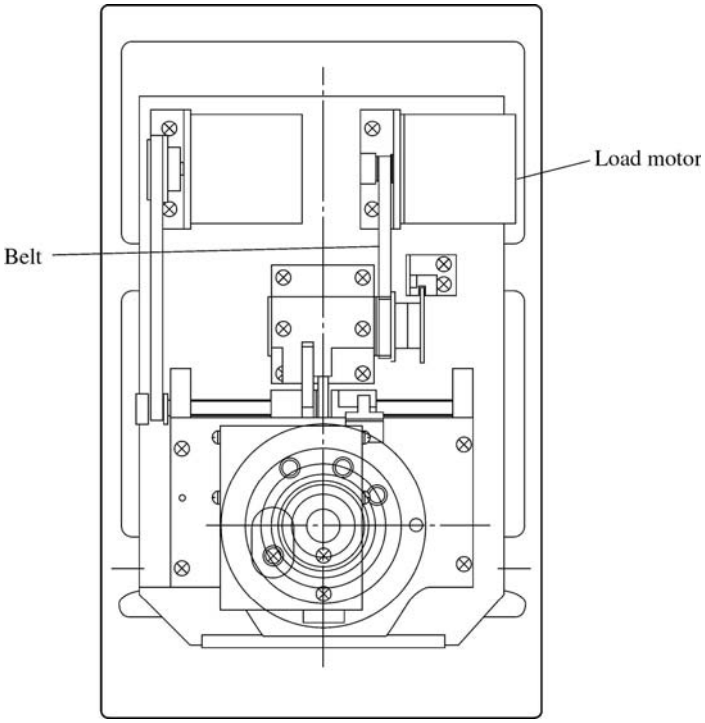
10. Trouble Shooting

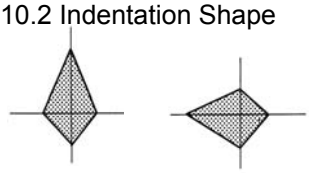
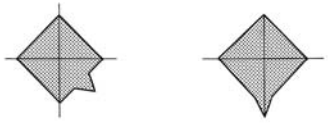
10.1 Trouble Shooting

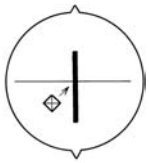
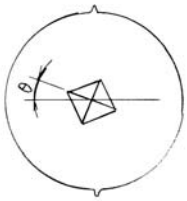
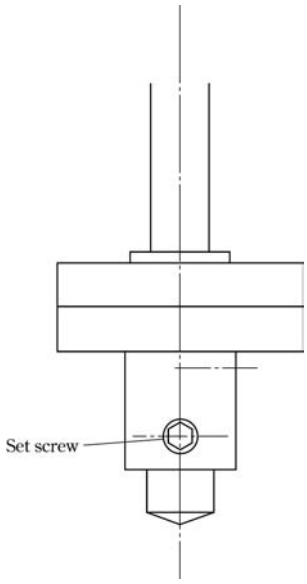
10.1.1 Tester Problems

Error	Explanation	Action
No display	A power fuse is blown	Check the fuses as described in “9.1.5 Fuse Replacement” Replace any blown fuses.1
	The LCD touch panel contrast is set incorrectly	2 If no fuses are blown but nothing is being displayed, adjust the LCD contrast as described in “9.1.6 LCD Touch Panel Contrast Adjustment”.
		If neither of these measures solve the problem, contact Struers to request repairs.
Display problems	The display appears abnormal or the characters displayed on the display unit are fragmented after the tester power is turned on:	Follow the procedures in LCD Check, perform an LCD check to locate the cause of the problem, then contact Struers to request the necessary repairs.
System does not progress	System does not progress to the next step while making condition settings	Turn the tester power off and back on again, then recheck the operation. If other problems appear, repeat the troubleshooting procedures.
Display unit does not progress beyond the testing-in-progress screen	The load motor belt may have come off.	Remove the 4 screws at the top of the tester, remove the top cover, and check the belt. Put the belt back on the pulley if it has come off. (“Fig. 10.1: Load Motor”) Please contact Struers if this problem occurs even though the belt is seated properly

Fig. 10.1: Load Motor



Error	Explanation	Action
Irregularly shaped indentation	Indenter installation section damaged Fig. 10.2 Indentation Shape 	Indenter must be replaced. Contact Struers to request a repair
	Test sample surface is not horizontal. Fig. 10.3: Indentation Shape 	Use a level, etc., to check the test sample stand, then make an indentation in a standard test piece and check the resulting indentation shape. Contact Struers if the indentation is still irregularly shaped after checking the test sample stand.

Error	Explanation	Action
Indentation not positioned in the center of the field of view.	Indentation not centered in the field of view. Fig. 10.4: Off-center Indentation Image 	Make the adjustments described in Section 9. “Indentation Centering”.
Indentation inclination.	Indentation inclination.” Fig. 10.5: Indentation Inclination 	Make the adjustments described in Section 9. Indentation Image Inclination Adjustment”.
Abnormal height indenter	After adjusting the focus with the microscope and turning the Indenter with the turret for testing, if the Indenter hits the test sample, or if the tip of the Indenter does not reach the test sample, the Indenter height needs to be adjusted.	Either adjust the height in accordance with the procedures in Section 9. “Indenter Replacement” or contact Struers for adjustment.
Indenter tip is too close to sample	After adjusting the focus with the microscope, if the Indenter hits the test sample when turned with the turret, the Indenter set-screw may be loose. Fig. 10.6 Indenter Locking 	Retighten the screw as described below: ■ Place a thin, strong piece of paper on the palm of your hand. Use the paper to grasp the bottom of the Indenter and lightly push it upwards ■ Loosen the 2 set-screws. This will loosen the Indenter, so be careful that it does not fall out of its holder. ■ Gently pull the Indenter upwards, then firmly tighten the 2 set-screws. If this adjustment does not correct the Indenter position, then there is a problem with the load lever section. In this case, contact Struers to request a repair. **Caution:** An Indenter tip that is too close to the test sample will produce an extremely large indentation, resulting in incorrect readings.

Error	Explanation	Action
Lamp does not turn on	The lamp is burned out.	Check the lamp as described in “9.1.1 Halogen lamp Replacement”. Replace the lamp if necessary.
Standard value does not agree with measured results	Effects of vibration.	Vibrations will greatly affect tester results when the load is 98.07mN. Before making measurements, check that there are no sources of vibration in the vicinity of the tester.
	The Indenter tip is too close to the test sample.	When the Indenter tip is too close to the test sample, the resulting indentation will be too large. See “10.2.7.1 Indenter tip is too close to sample:”
	Problem with the length measuring equipment.	See “9.1.4.1 Magnification Ratio Adjustment”.
Unusual sounds		Turn the tester off immediately, then turn it back on. Contact Struers if the unusual sound continues
Load and/or load maintenance time differ from that expected		Check the test conditions. The effects of noise, etc., can result in settings with incorrect values. Contact Struers if the testing conditions are set to the expected values, but different values are used during actual testing.
Smoke		Turn the tester off immediately and contact Struers
Unusual smell		Turn the tester off immediately and contact Struers
Abnormal readings	The magnification ratio is incorrectly adjusted.	Adjust the magnification ratio in accordance with “9.1.4.1 Magnification Ratio Adjustment. Contact Struers if correct readings still cannot be obtained after adjusting the magnification ratio.
Time is incorrect	The room temperature has dropped below freezing	This is not a problem of malfunctioning equipment. The clock IC stops working at temperatures below freezing.
	The clock battery has discharged	If the tester is not used for a period of 2 weeks or more, the internal clock battery will become fully discharged. Turn on the tester and leave it on for at least 10 hours. The battery will recharge automatically.

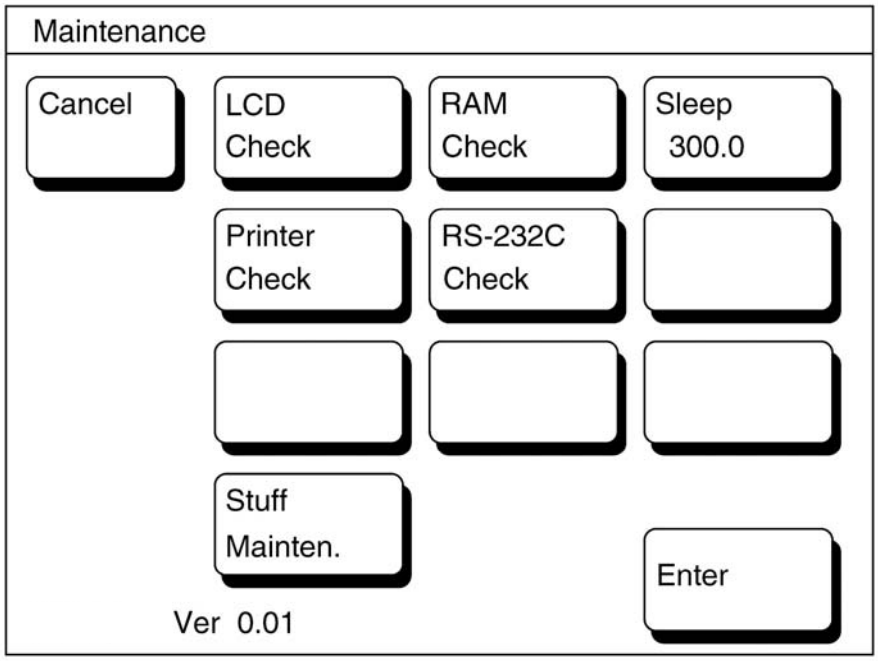
10.1.2 Error Messages

Error Message	Explanation	**Action**
Limit SW Error	The limit switch does not work.	Indenter is not on top of the test sample when a test is started. Turret is not in the Indenter position (turret click position).
Printer Error	Printer Error	Printer not turned on. Printer cable not connected. No paper in the printer. Paper feed problem.
RAM X Error	RAM IC Error X=0M34 X=1M9 X=2M10 X=3M35	Repair is required.

10.2 Operation Check Using the Maintenance Program

- From the screen shown in "7.6 Redisplaying Measurement Results" ("Fig. 7.36: Junction Screen"), press the [Maintenance] key to display the maintenance menu.

Fig. 10.7: Maintenance Screen



10.3 LCD Check

Press the [LCD Check] key to conduct an LCD check.
The LCD has enough RAM for 3 screens; this memory will be checked.
The entire screen flashes every 5 seconds.
If there is no text on the screen and it is not flashing, press a touch key (LCD touch panel) to proceed to the next screen.
The screen will return to the maintenance screen approximately 10 seconds after the verification for the 3 screens has been completed.

10.4 RAM Check

Press the [RAM Check] key to conduct a RAM check.
If an error is discovered in any of the memory chips, the following screen will be displayed to locate the faulty IC. Any condition files saved in memory are lost when a RAM check is performed.
<When there are no RAM errors>:
After all of the RAM chips have been tested, "Power Off" is displayed at the bottom left of the screen. Turn off then reboot the tester.
<When a RAM error is found>:
"RAM Error!! X" is displayed. The faulty RAM must be repaired.

10.5 Setting the Sleep Time

If no key operations are performed during a set period of time, the halogen lamp output is automatically reduced and the LCD display switches to the "sleep" screen.
When a touch key (LCD touch panel) is pressed while the tester is in sleep mode, the halogen lamp immediately returns to its original output level and the LCD display returns to the previous screen. The sleep time can be set to a value from 0.1 to 6000 seconds.

10.6 Printer Check

When the [Printer Check] key is pressed, the test conditions are output to the printer, and then the screen currently displayed on the LCD touch panel is output to the printer.

10.7 RS-232C Check

When the [RS-232C Check] key is pressed, the test conditions are output to the RS-232C port.

11. Duramin Maintenance Parts List

Name	Part No.	Count	Life (Years)
Halogen Lamp	565-1	1	1 (2000 hrs.)
Fuse set (3.15A 2pc.)	565-2	1	3
Vickers Indenter	565-3	1	3
Objective Lens: 40X	565-4	1	5
Eye-piece: 10X	565-5	1	5
X-Y Stage	565-6	1	5
Optical Head	565-8	1	3
Levelling Screw	565-9	1	5
Power Supply: SWA050-12C	565-10	4	5
Power Supply: MRM01X	565-11	1	5
Filter Inlet: 382-4/21	565-12	1	5
CPU Circuit Board	565-13	1	3
Touch Panel Relay Board	565-15	1	3
LCD Touch Panel	565-16	1	3
Load Motor Assembly.	565-17	1	5
Load Switching Motor Assembly	565-18	1	5
Electric Turret Motor Assembly	565-19	1	5
Weight for 10g Assembly	565-20	1	5
Sensor Assembly	565-21	2	3
Half Mirror Assembly	565-23	1	5
Photointerapter TLP805	565-25	3	3
Photointerapter TLP1006A	565-26	1	3

12. Data Transmission

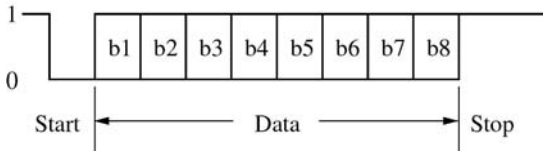
> ***NOTICE***
> When this equipment is used controlled by the external devices, RS-232C output cannot be used.

12.1 General Specifications

Synchronization Method:

Start Bits:	1 bit
Data Bit Length:	7 bits
Stop Bits:	1 bit (fixed)
Parity Check:	Even

Fig. 12.1:
Serial Communications Format



Transmission Speed: Set by the procedure listed in "7.2.5.1 Baud Rate Settings (Transmission Speed for the RS-232C Port).

Communication Method: Only simultaneous 1-way communication can be used.

Interface: Serial interface

12.2 Transmission Interface

Electrical Properties

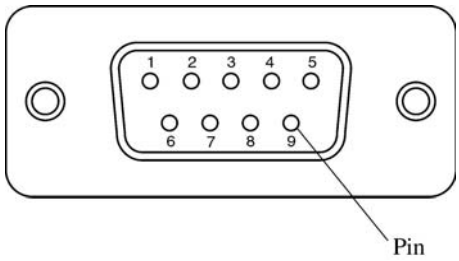
Signal	-3 to -12V	+3 to +12V
Data Signal (SD (TD), RD)	On	Off
Control Signal (RTS, CTS, DSR, CD)	Off	On

Table 12.1: Electrical Properties

Congruent Connection Circuits: Congruent connection circuit names, signal direction, etc., are shown in "Table 12.2: Circuit Names and Meanings".

RS-232C Terminal: The RS-232C output terminal (9 pin, male) used by the tester conforms to the standards of JIS X5103. The pin layout is shown below.
Fig. 12.2: RS-232C Terminal (Male, on Tester)

Fig. 12.2:
RS-232C Terminal
(Male, on Tester)



Tester Side: Male
Cable Side: Female

Table 12.2: Circuit Names and Meaning

Name	Mark	JIS C6361	Signal Direction	9 pin	3 pin
protective Earth	FG	101	-	-	1
	SG	102	-	-	7
	SD (TD)	103	o	3	2
	RD	104	i	2	3
	RTS	105	o	7	4
	CTS	106	i	8	5
	DSR	107	i	6	6
	DTR	108/2	o	4	20
	CD (DCD)	109	i	1	8

NOTE: Signal direction (from interface) o .....out
i.....in

12.3 Data Transmission Procedure

Selected automatic Printer

The following 4 types of data transmission procedures can be used.

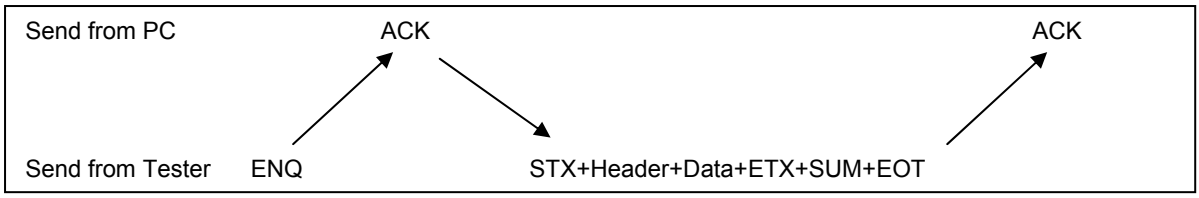
Table 12.3: Control Codes

The checksum (SUM) is the sum (8 bits) from STX to ETX.

Symbol	Code (Hex)	Description
ENQ	0X05	Inquiry
STX	0X02	Start Data Transmission
ETX	0X03	End Data Transmission
ACK	0X06	Acknowledge
NAK	0X15	Negative Reply
EOT	0X04	End of Transmission

12.4 Data Transfer

Data Transfer from the Tester at end of the test
The details of the header and data are shown in “12.4: Status and Settings Data”.



12.5 Transmission Format

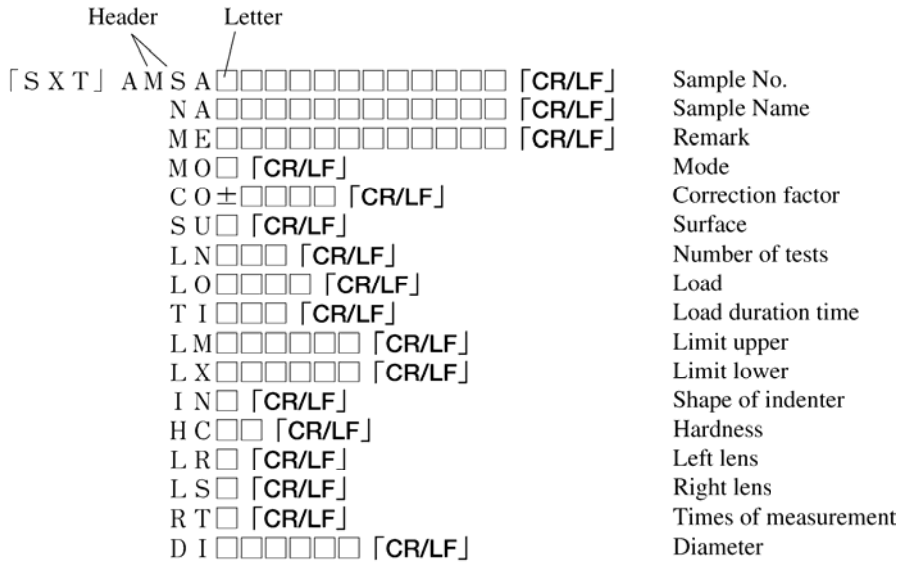
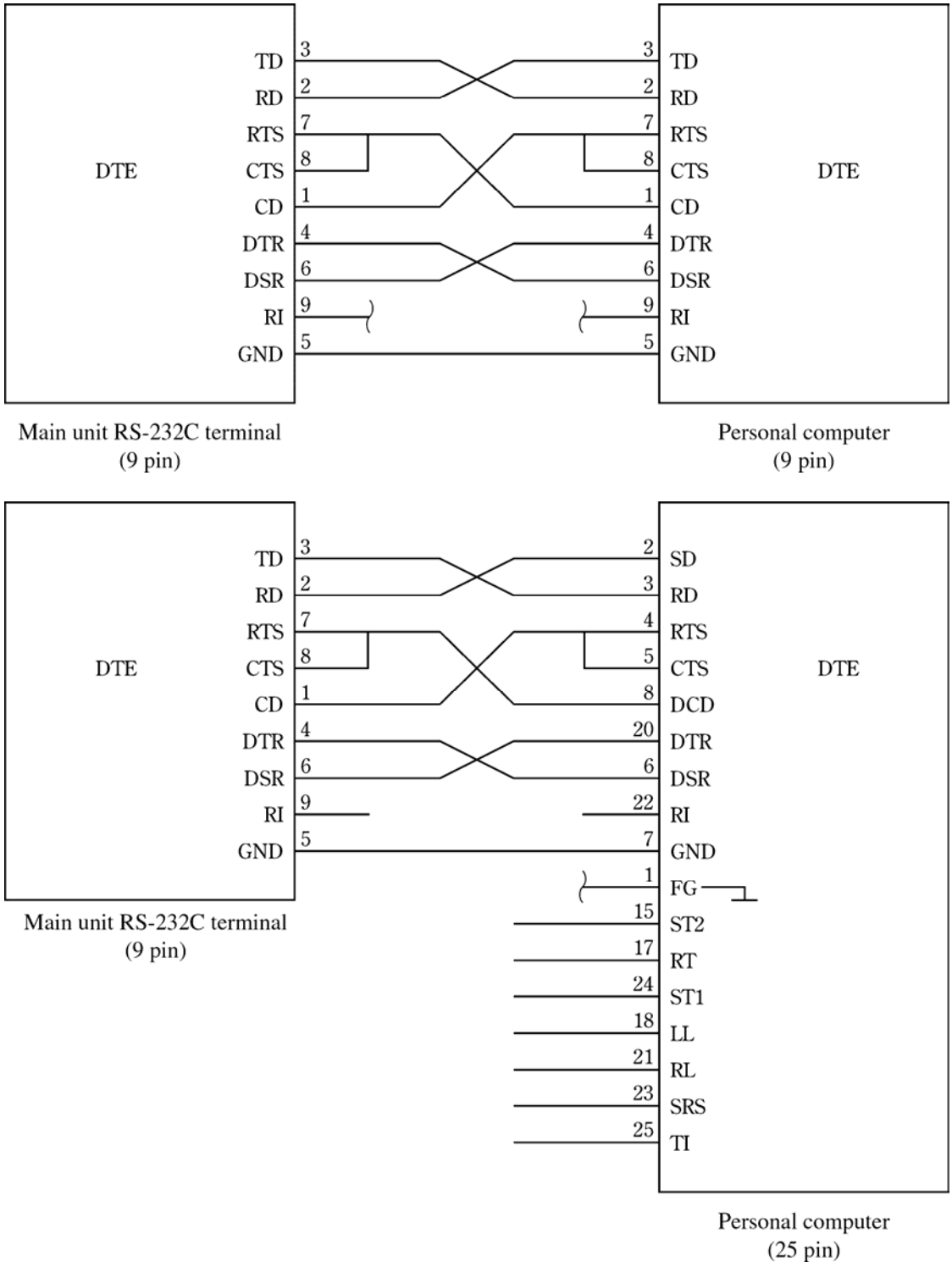
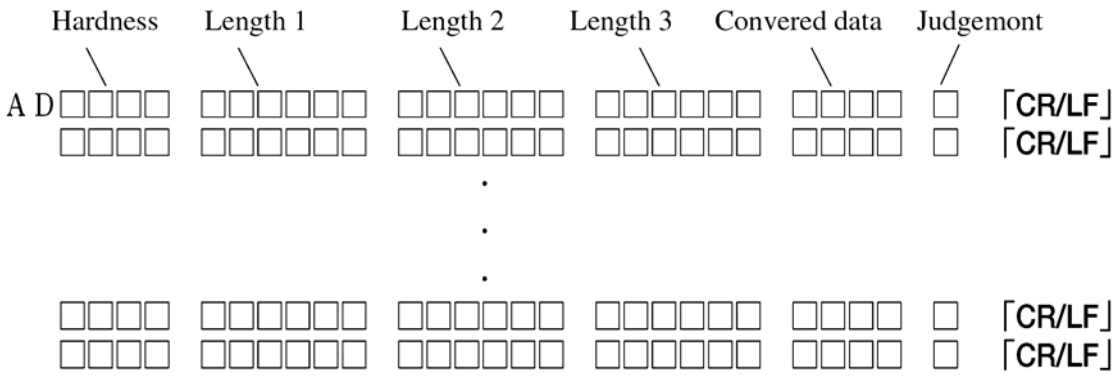

Header
Letter
「S X T」 A M S A□□□□□□□□□□□□ 「CR/LF」 Sample No.
N A□□□□□□□□□□□□ 「CR/LF」 Sample Name
M E□□□□□□□□□□□□ 「CR/LF」 Remark
M O□ 「CR/LF」 Mode
C O±□□□□ 「CR/LF」 Correction factor
S U□ 「CR/LF」 Surface
L N□□□ 「CR/LF」 Number of tests
L O□□□□ 「CR/LF」 Load
T I □□□ 「CR/LF」 Load duration time
L M□□□□□□ 「CR/LF」 Limit upper
L X□□□□□□ 「CR/LF」 Limit lower
I N□ 「CR/LF」 Shape of indenter
H C□□ 「CR/LF」 Hardness
L R□ 「CR/LF」 Left lens
L S□ 「CR/LF」 Right lens
R T□ 「CR/LF」 Times of measurement
D I □□□□□□ 「CR/LF」 Diameter

Fig. 12.3:
Connection Diagram for
Communication Tables





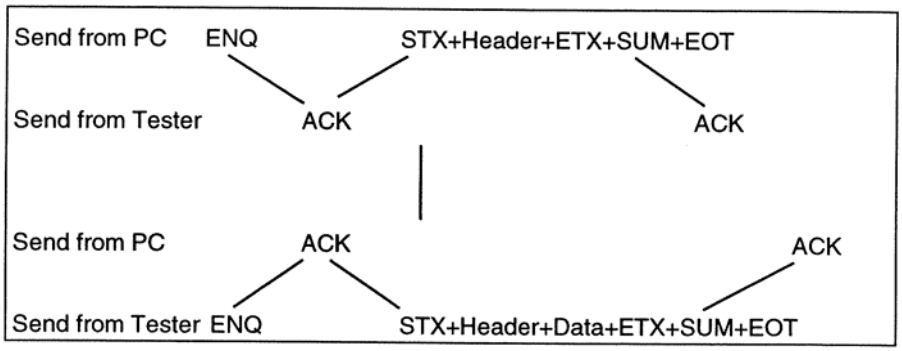
A V V A□□□□ 「CR/LF」	Average
V H□□□□□□ 「CR/LF」	Standard deviation
V C□□□□□□ 「CR/LF」	Coefficient of variation
V M□□□□ 「CR/LF」	Maximum value
V I □□□□ 「CR/LF」	Minimum value
V K□□□ 「CR/LF」	Number of passed
C G□□□ 「CR/LF」	Number of missed

「E T X」「S U M」「E O T」

Table 12.4
Status and Settings Data

Header	Description of Transmission	
SA	Sample No.	12 Characters
NA	Sample Name	12 Characters
ME	Memo	12 Characters
MO	Test Mode	0 : Single Readings Test 1 : Continuous Readings Test
CO	Correction Factor	±XXXXμ (within ±5.00)
SU	Surface Shape	0 : Flat 1 : Cylindrical 2 : Spherical
LN	No. of Tests	1 to 256 times
LO	Load	10 to 2000 gf
TI	Load Maintenance Time	5 to 999 sec.
LM	Upper Limit for Pass/Fail Judgement	1 to 9999
LX	Lower Limit for Pass/Fail Judgement	1 to 9999
DI	Surface Diameter	0.01 to 1000.0 mm
LA	Lamp Output	40 to 250
HC	Hardness Value Conversion	0 : No conversion 1 : Rockwell A 2 : Rockwell C 3 : Rockwell D 4 : Rockwell 15-N 5 : Rockwell 30-N 6 : Rockwell 45-N 7 : Brinell 8 : Shore 9 : Tensile Strength
	Start Test	
RM	Turn Turret (Option)	0 : Left Lens 1 : Right Lens.
LR	Magnification Ratio of Current Left Lens (Read Lens)	1 : ×10 2 : ×20 3 : ×40 4 : ×50 6 : ×100
LS	Magnification Ratio of Current Right Lens (Other Lens)	1 : ×10 2 : ×20 3 : ×40 4 : ×50 6 : ×100

12.6 Inquiries to the tester



Duramin-1/-2

Struers

Gebrauchsanweisung

Handbuch Nr.: 15657001

Auslieferungsdatum 14.07.2005

Duramin-1/-2
Gebrauchsanweisung

Geben Sie bitte bei technischen Anfragen oder bei der Bestellung von Ersatzteilen immer die *Seriennummer* und die *Spannung/Frequenz* an. Diese Angaben finden Sie auf dem Typenschild des Geräts, bzw. der Maschine.

Beachten Sie bitte die nachstehend genannten Einschränkungen. Zuwiderhandlung kann die Haftung der Firma Struers beschränken oder aufheben:
Gebrauchsanweisungen: Eine von der Firma Struers veröffentlichte Gebrauchsanweisung darf nur in Zusammenhang mit den Struers Geräte benützt werden, für die diese Gebrauchsanweisung ausdrücklich bestimmt ist.
Wartungshandbücher: Ein von der Firma Struers veröffentlichtes Wartungshandbuch darf nur von ausgebildeten Technikern benutzt werden, die von Struers dazu berechtigt wurden. Das Wartungshandbuch darf nur in Zusammenhang mit dem Struers Gerät benützt werden, für das dieses Wartungshandbuch ausdrücklich bestimmt ist.

Struers übernimmt für Irrtümer in Text und Bild der Veröffentlichungen keine Verantwortung. Wir behalten uns das Recht vor, den Inhalt der Gebrauchsanweisungen und Wartungshandbücher jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. In den Gebrauchsanweisungen und Wartungshandbüchern können Zubehör und Teile erwähnt sein, die nicht Gegenstand oder Teil der laufenden Geräteversion sind.

Der Inhalt der Gebrauchsanweisungen und Wartungshandbücher ist Eigentum der Firma Struers. Kein Teil dieser Gebrauchsanweisung darf ohne schriftliche Genehmigung von Struers reproduziert werden.

Alle Rechte vorbehalten © Struers 2005.

Struers A/S
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup
Dänemark
Telefon +45 44 600 800
Fax +45 44 600 801

Duramin-1/-2 Sicherheitshinweise

Vor Gebrauch bitte sorgfältig lesen

1. Der Benutzer muss im Gebrauch des Gerätes und der Elektrolyte vollständig unterwiesen worden sein.

2. Das Gerät muss auf einem stabilen Tisch stehen.

3. Eine gerade durchgebrannte Lampe ist sehr heiß. Um Verbrennungen zu vermeiden sollte man 10 bis 20 Minuten warten, bevor die Lampe ausgetauscht wird.

4. Duramin-1/-2 sollte immer von mindestens zwei Personen bewegt werden, damit Stöße und Vibrationen vermieden werden. Der Duramin-1/-2 wiegt ca. 55 kg.

5. Entfernen Sie unbedingt die beiden beschwerten Sicherungsschrauben und die Eindringkörper Verschlußarmaturen. Duramin kann keine Tests durchführen, wenn die Schrauben und Armaturen nicht entfernt wurden.

6. Durch Berührung des LCD Anzeigenfeld mit einem spitzen Objekt oder zu starkes Drücken, kann das Tastfeld beschädigt werden.

7. Wenn das Test-Anzeigenfeld angezeigt wird, darf auf keinen Fall der Revolver bewegt oder das Gerät berührt werden. Das Gerät könnte ernsthaft beschädigt werden.

8. Wird das Gerät bei 0°C oder kälter gelagert, kann die Uhr ausfallen und Zeit und Datum werden beim erneuten Anschalten falsch angezeigt. Bei Lagerung des Gerätes in kalten Bereichen muß dies beachtet werden.

9. Testgerät und angeschlossene, externe Geräte müssen für Baud Geschwindigkeit und Begrenzer dieselben Einstellungen aufweisen. Unterschiedliche Einstellungen können zu Fehlern bei der Datenübertragung führen.

10. Um eine Beschädigung der Objektivlinse zu vermeiden, muß das Prüfstück so plaziert werden, daß seine Oberfläche niedriger liegt als der höchste Punkt der Linse.

11. Nie den X-Y Kreutztisch bewegen wenn, das Test-Anzeigenfeld angezeigt wird. Das Gerät könnte beschädigt werden.

12. Der Drucker ist eine Option. Ist Ausgabe an einen Drucker erforderlich, muß ein ESC/P Code kompatibler Drucker benutzt werden.

13. Wenn das Gerät für einen Zeitraum von zwei Wochen oder länger nicht benutzt wird, kann dies die Sicherungsbatterien derart belasten, daß die gespeicherten Ergebnisse verloren gehen und nicht mehr abgerufen werden können.

14. Wenn die Schraube gelöst wird, kann der Eindringkörper herausfallen. Halten Sie den Eindringkörper fest, während Sie die Schraube herausdrehen.

Für die Benützung der Geräte bzw. der Maschinen sind die Verbrauchsmaterialien von Struers vorgesehen. Falls unzulässiger Gebrauch, falsche Installation, Veränderung, Vernachlässigung, unsachgemäße Reparatur oder ein Unfall vorliegt, übernimmt Struers weder die Verantwortung für Schäden des Benutzers, noch für solche am Gerät.
Die für Kundendienst und Reparatur erforderliche Demontage irgendwelcher Teile des Gerätes bzw. der Maschine sollte immer nur von qualifiziertem Fachpersonal (Elektromechanik, Elektronik, Pneumatik usw.) vorgenommen werden.

Gebrauchsanweisung

Inhaltsverzeichnis **Seite**

1. Überblick 5

2. Teile
2.1 Auspacken 6

3. Installation
3.1 Voraussetzungen für die Installation 7
3.1.1 Größe des Instruments 7
3.1.2 Aufstellungsort 7
3.1.3 Benötigte Apparatur 7
3.2 Installation 8
3.2.1 Installationsanleitung 8
3.3 Einstellungen 12
3.3.1 Nivellierung 12
3.3.2 Einschalten des Gerätes 12

4. Aufbau des Geräts
4.1 Außenansicht 15
4.2 Aufbau des Geräts 16
4.2.1 Objektivlinse 16
4.2.2 LCD Anzeigenfeld 16
4.2.3 Optischer Kopf 17
4.3 Optischer Geräteteil 18
4.4 Prüflast-Mechanismus 18

5. Meßprinzipien
5.1 Grundlagen /Einleitung 19
5.1.1 Vickers Härte 20
5.1.2 Knoop Härte 20
5.1.3 Brinell Härte 20
5.1.4 Dreieckspyramiden- Härte 21
5.1.5 Auf- und Absetzen einer Prüflast 21
5.1.6 Ausmessen des Eindrucks 22

6. Spezifikationen
6.1 Statistische Berechnungen 24
6.2 Einstellungen 24

7. Betrieb

7.1 Anschalten des Gerätes ... 25
7.2 Ersteingabe der Parameter ... 26
7.2.1 Zeit- und Datumseinstellungen ... 27
7.2.2 Eingabe des Eindringkörpertyps und der Anzahl der Messungen ... 29
7.2.3 Einstellung der linken Linse/rechten Linse ... 30
7.2.4 Druckereinrichtung ... 30
7.2.5 Einstellung der Druck- und RS-232C Schnittstellen Eigenschaften ... 31
7.2.6 Härteumrechnung ... 33
7.3 Einstellung der Testparameter ... 34
7.3.1 Überblick ... 35
7.3.2 Prüfmodus ... 35
7.3.3 Bezeichnung der Prüfstücke und Anmerkungen ... 35
7.3.4 Nummer des Prüfstücks ... 36
7.3.5 Speichern und Laden von Testparameterdateien. 36
7.3.6 Oberflächenform der Proben ... 37
7.3.7 Anzahl der Tests ... 37
7.3.8 Ober- und Untergrenzen zur Testbeurteilung ... 38
7.3.9 Dauer der Belastung ... 38
7.3.10 Belastungseinstellungen ... 38
7.3.11 Austausch der Linsen ... 39
7.3.12 Leistung der Lampe ... 39
7.3.13 Korrekturen ... 39
7.4 Testvorbereitungen ... 43
7.4.1 Einrichten des Prüfstücks ... 43
7.4.2 Test Standby ... 43
7.5 Testverfahren ... 45
7.5.1 Testing ... 45
7.5.2 Messung ... 46
7.5.3 Ergebnisanzeige ... 48
7.5.4 Druckerausgabe ... 51
7.6 Erneutes Anzeigen der Meßergebnisse ... 53

8. Bewegen (Transport) und Lagerung

8.1 Vorsichtsmaßnahmen beim Bewegen des Duramin ... 59
8.2 Verfahren zum Bewegen des Duramin ... 59
8.3 Wiederverpacken der Ausrüstung ... 63
8.4 Lagerung ... 63

9. Wartung

9.1 Wartung 64
9.1.1 Austausch der Halogenlampe 64
9.2 Regulierung des Diamanteindringkörpers 65
9.2.1 Probleme mit der Form des Eindrucks 65
9.2.2 Brennpunkteinstellung 66
9.2.3 Neigungsregulierung des Eindrucks 67
9.2.4 Zentrierung des Eindrucks 68
9.3 Austausch und Regulierung der Objektivlinse 70
9.3.1 Regulierung der Vergrößerungsrate 70
9.3.2 Regulierung der Mittelpunkteinstellung 74
9.4 Austausch der Sicherung 75
9.4.1 Regulierung des LCD Anzeigenfeld Kontrasts 75

10. Störungssuche

10.1 Störungssuche 76
10.1.1 Probleme mit dem Prüfinstrument 76
10.1.2 Fehlermeldungen 76
10.2 Reparaturen 77
10.2.1 Es ersch eint keine Anzeige 77
10.2.2 Anzeigeprobleme 77
10.2.3 Das System geht nicht zum nächsten Schritt über 77
10.2.4 Anzeigeneinheit 78
10.2.5 Unregelmäßig geformter Eindruck, ... 78
10.2.6 Der Eindruck befindet sich nicht in der Mitte 79
10.2.7 Eindringkörper befindet sich in einer anormalen Höhe 79
10.2.8 Halogenlampe schaltet sich nicht ein 81
10.2.9 Standardwert stimmt mit nicht mit Meßergebnissen überein 81
10.2.10 Ungewöhnliche Geräusche 81
10.2.11 Prüflast/Prüflastdauer anders als erwartet 81
10.2.12 Rauch 81
10.2.13 Geruch 81
10.2.14 Abnormale Meßwerte 82
10.2.15 Falsche Uhrzeit 82
10.3 Prüfung des Betriebs anhand des Wartungsprogramms 83
10.3.1 LCD Check 83
10.3.2 RAM Check 84
10.3.3 Einstellung der "Sleep-Time" 84
10.3.4 Prüfung des Druckers 84
10.3.5 RS-232C Check 84

11. Duramin Ersatzteilliste und Lebensdauer der Teile 85

12. Datenübertragung
12.1 Allgemeine Spezifikationen 86
12.2 Übertragungschnittstelle 86
12.3 Datenübertragungsverfahren 88
12.4 Datenübertragung 88
12.5 Transmissionsformat 89
12.6 Geräteanfrage 94

1. Überblick

Vielen Dank, daß sie sich für den Duramin Mikrohärterprüfer entschieden haben.
Mikrohärteprüfer sind unentbehrliche Geräte in der metallographischen Forschung, der Produkt-Qualitätskontrolle sowie in der Forschung und Entwicklung neuer Materialien. Bei diesen Arbeiten ist es wichtig, die Härte von Kleinteilen und metallischen Strukturen messen zu können, die für Präzisionsanlagen, bearbeitete Oberflächenschichten, metallverkleidete Schichten, usw. verwendet werden. Diese Art von Messung muß auf einer begrenzten kleinen Fläche durchgeführt werden und darf praktisch keinen Schaden an der zu messenden Fläche hinterlassen. Außerdem muß diese Messung außerordentlich zuverlässige Ergebnisse liefern. Die Duramin Mikrohärteprüfer sind über viele Jahre weit verbreitet genutzt wurde. In Ergänzung zur bekannten automatisierten Prüflast Schalterfunktion, sind diese neuen Mikrohärteprüfer zuverlässiger und sie bieten eine verbesserte Arbeitsfähigkeit. Mit dem Duramin können neun Arten von Lasten innerhalb einer Spanne von 98.07mN bis 19.61N geprüft werden.
In Ergänzung zum automatischen Auf- und Ablegen sowie der Wartung von Gewichten, beseitigt die automatische Prüflast-Schaltung individuelle Schwankungen während des Auflegens.

2. Teile

2.1 Auspacken

Duramin wird in einer Kiste geliefert, worin sich folgende Gegenstände befinden:

1 Duramin
2 Mikrometer Kopf
1 Netzkabel
1 Werkzeugsatz
1 Schraubenschlüssel 1,5mm
1 Schraubenschlüssel 2,5mm
1 Schraubenschlüssel 4,0mm
1 Mitnehmer
1 Schraubenzieher
1 Vinyl-Schutzhülle
1 Satz Gebrauchsanweisungen

Mitgelieferte Ersatzteile

1 Halogenlampe
1 Sicherungen

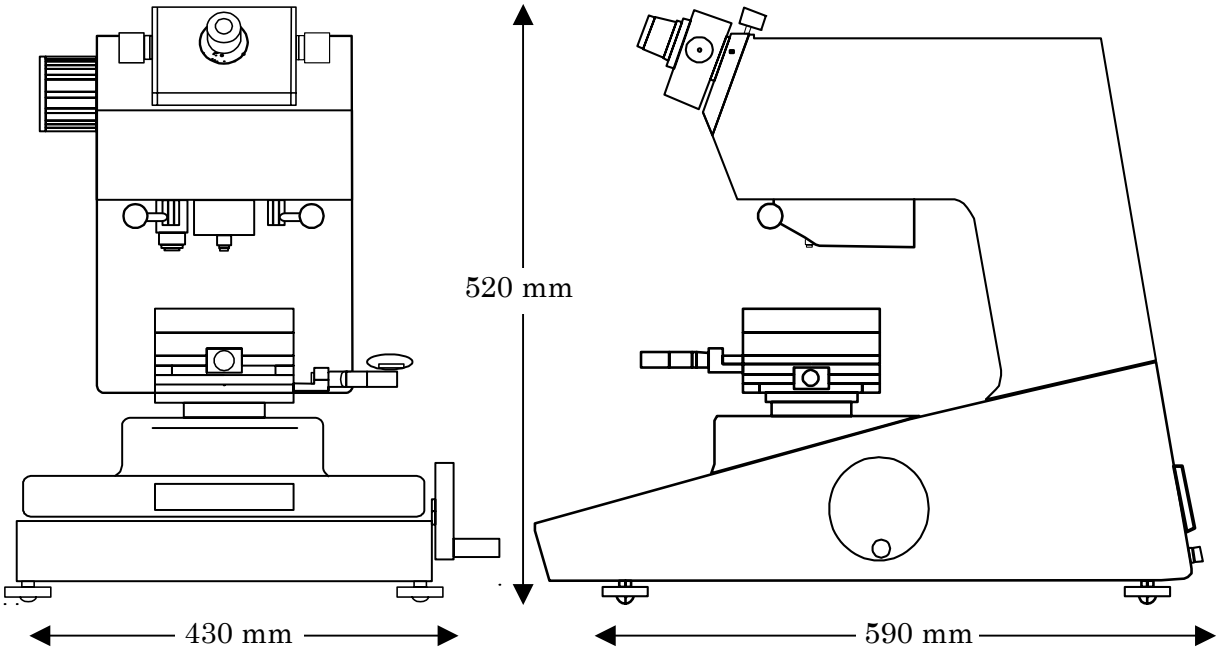
3. Installation

3.1 Voraussetzungen für die Installation

3.1.1 Größe des Instruments

Die Abmessungen des Prüfgerätes werden in „Abb. 3.1 Abmessungen“ gezeigt.

Abb. 3.1: Abmessungen



3.1.2 Aufstellungsort

Duramin muß an einem vibrationsfreien Ort aufgestellt werden. Vibrationen am Aufstellungsort können zu ungenauen Messungen führen und müssen unter allen Umständen vermieden werden. Die beste Methode, um herauszufinden ob am vorgesehenen Aufstellungsort Vibrationen bestehen, ist die Anwendung eines Vibrationsmeßgerätes. Am einfachsten ist es Vibrationen zunächst zu einer Zeit zu überprüfen, wenn der Ort vibrationsfrei sein sollte (z.B. nachts, usw.), und dann während der normalen Arbeitszeiten, um so die Meßergebnisse zu vergleichen.

Eine andere Methode zur Überprüfung von Vibrationen ist es, eine Wassertasse aufzustellen und zu beobachten, ob sich die Wasseroberfläche kräuselt. Wenn Duramin an einem Ort mit Vibrationen aufgestellt werden muß, können Sie die Vibrationen des Prüfgerätes z. B. durch Unterlegen eines Vibrationsdämpfers minimieren.

3.1.3 Benötigte Apparatur

Man braucht zur Installation nur eine einphasige Stromversorgung.

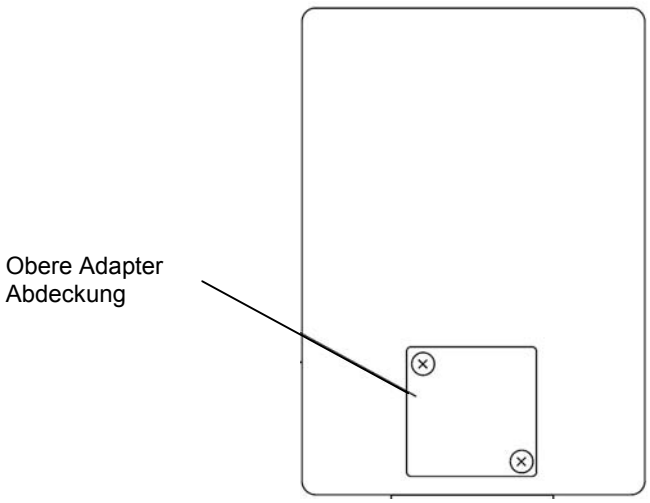
3.2 Installation

3.2.1 Installationsanleitung

VORSICHT!
Entfernen Sie unbedingt die beiden beschwerten Sicherungsschrauben und die Eindringkörper Verschlußarmaturen. Duramin kann keine Tests durchführen, wenn die Schrauben und Armaturen nicht entfernt wurden.

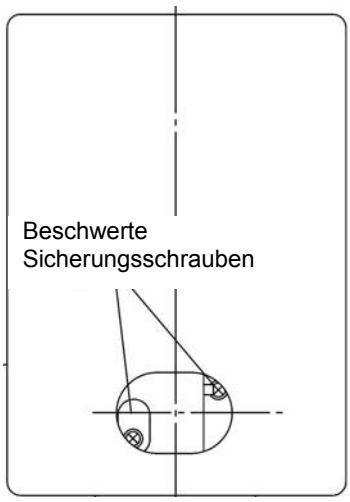
- Stellen Sie Duramin an einem geeigneten Ort auf.
- Richten Sie das Gerät anhand der Libelle aus.
- Entfernen Sie die Transportsicherungen.

Abb. 3.2:
Obere Adapter Abdeckung



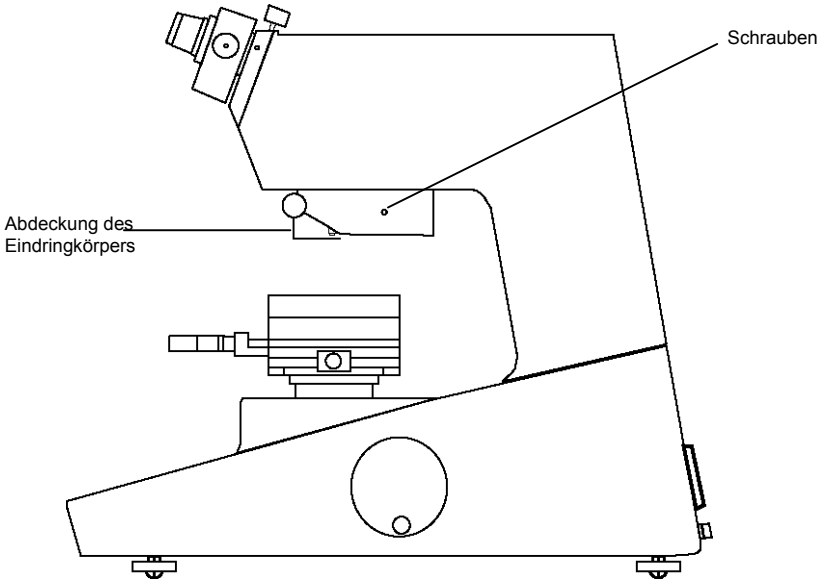
- Lösen Sie die beiden beschwerten Sicherungsschrauben (gelb), bis die Schraubenfedern sie hochdrücken und sie sich frei drehen lassen.

Abb. 3.3:
Beschwerte
Sicherungsschrauben



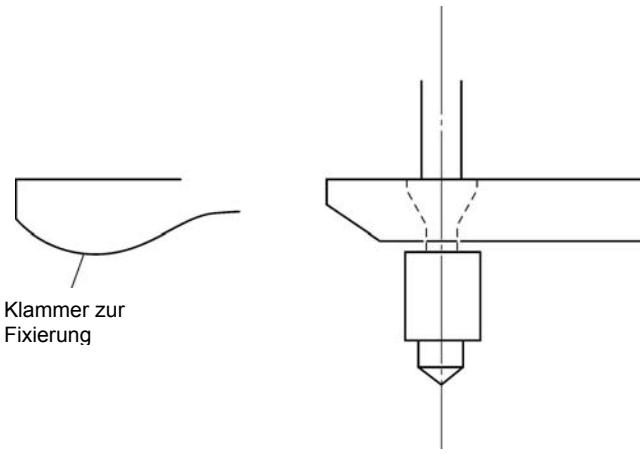
- Befestigen Sie die obere Abdeckung.
- Entfernen sie das Blech zum Schutz des Eindringkörpers.
- Entfernen Sie die Abdeckung des Eindrignkörpers (zwei Schrauben links + rechts).

Abb. 3.4 Eindringkörper



- Entfernen Sie die Klammer des Eindringkörpers.

Abb. 3.5:
Klammer zur Fixierung des Eindrugskörpers

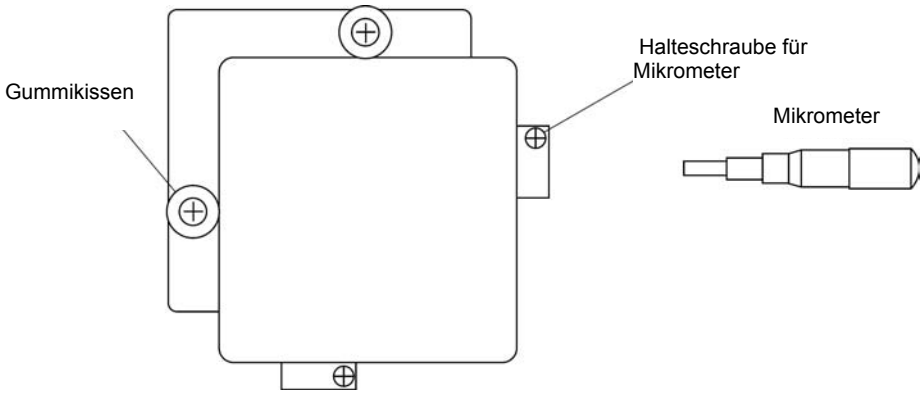


- Bringen Sie die Eindringkörper Abdeckplatte wieder an.

VORSICHT!
Entfernen Sie unbedingt die beiden beschwerten Sicherungsschrauben und die Eindringkörper Verschlußarmaturen. Duramin kann keine Tests durchführen, wenn die Schrauben und Armaturen nicht entfernt wurden.

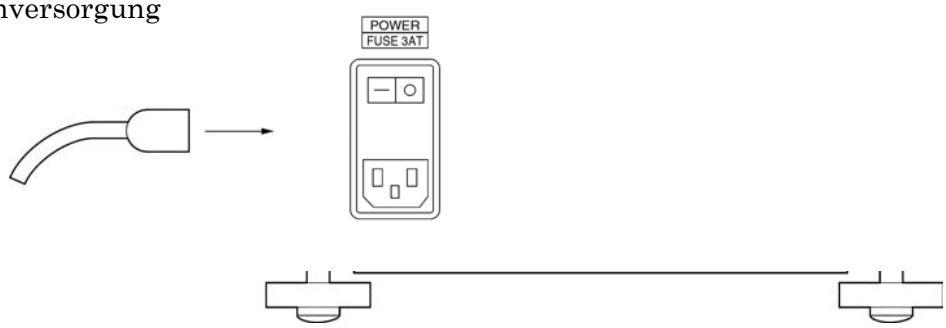
- Entfernen Sie die schützenden Gummikissen vom X-Y Kreuztisch. Da die Gummikissen bei Versetzung oder Versand des Gerätes verwendet werden, müssen sie sorgfältig an einem sicheren Ort aufbewahrt werden.
- Installieren Sie die Mikrometerschrauben am X-Y Kreuztisch. Lockern Sie die Halteschrauben und drücken Sie die Mikrometer bis zum Anschlag in die entsprechende Halterung. Dann ziehen Sie die Schrauben wieder fest.

Abb. 3.6: X-Y Kreuztisch



- Schließen Sie das Netzkabel an.

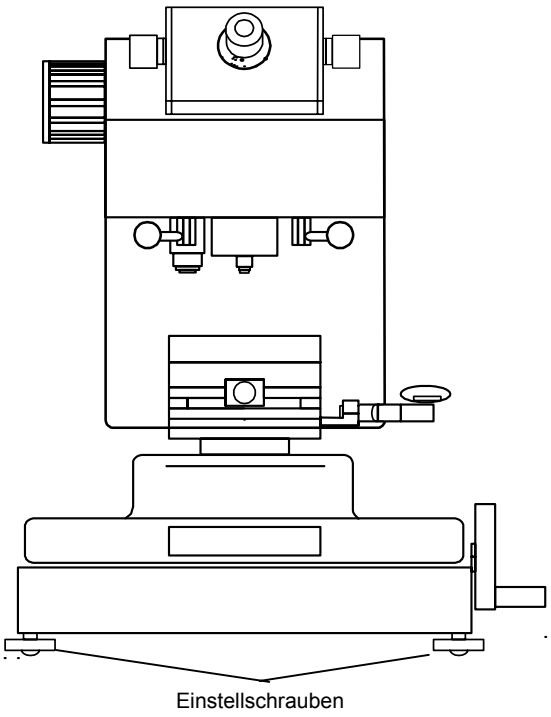
Abb. 3.7: Stromversorgung



3.3 Einstellungen

3.3.1 Nivellierung

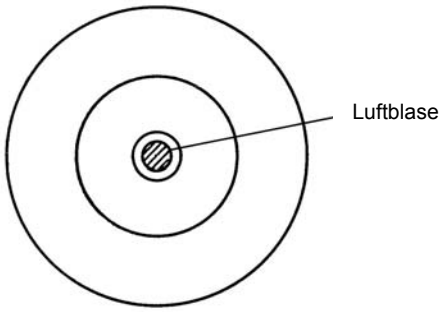
Abb. 3.8: Nivellierung



Richten Sie das Gerät mit Hilfe der Libelle aus.

- Drehen Sie die Einstellschrauben, solange bis sich die Luftblase in der Mitte des Libellenkreises befindet.

Abb. 3.9: Libellenluftblase



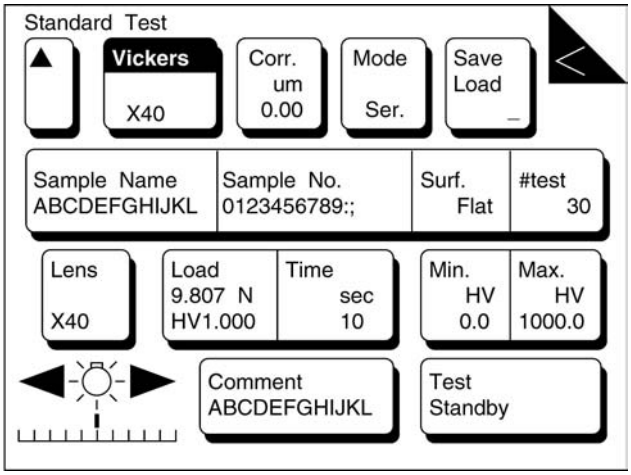
3.3.2 Einschalten des Gerätes

- Schalten Sie den Hauptschalter an der Rückseite des Gerätes ein.

Abb. 3.10: Startbild

Auf dem LCD-Touch-Bildschirm erscheint das Startbild. Ab diesem Punkt startet das Gerät mit der Initialisierung.

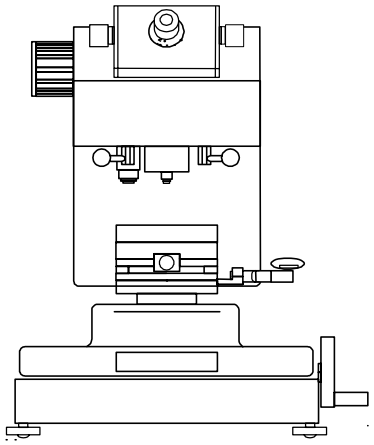
Abb. 3.11: Standard Test



Beachten Sie bitte
Die in dieser Gebrauchsanweisung gezeigter Beispiele von Displaytexten geben mögliche Texte wieder. Die tatsächlichen Texte können sich von den hier gezeigten unterscheiden.

Drehen Sie den Revolverkopf, um die Objektivlinse in die Mitte des Duramin zu positionieren. Bei Modellen mit elektrischen Revolverköpfen (Duramin-2), bewegt sich die Meßlinse automatisch in die richtige Position.
.

Abb. 3.12:
Position der Objektivlinse



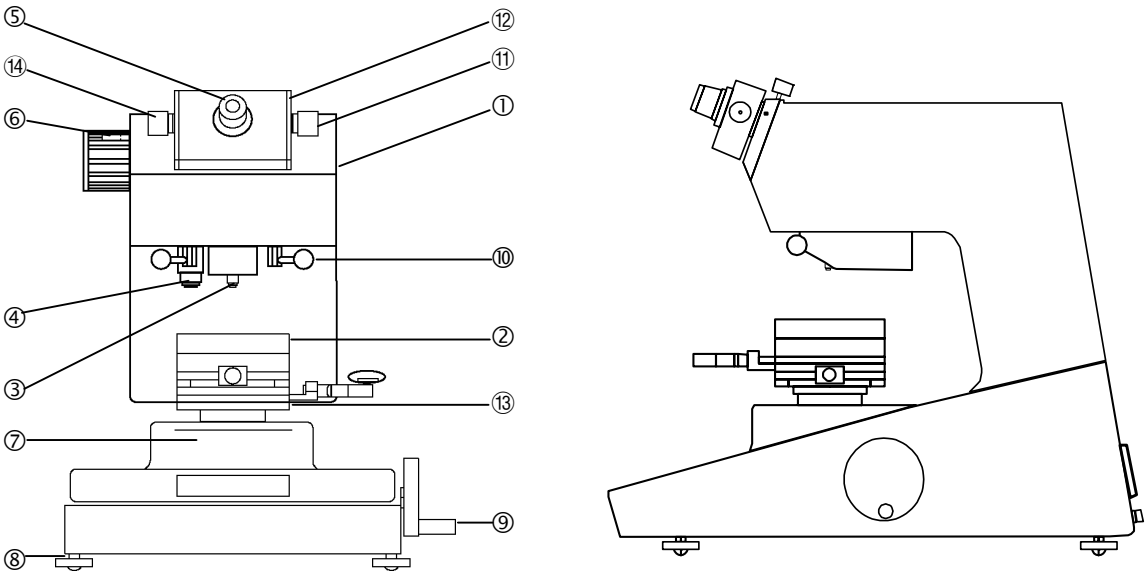
- Vergewissern Sie sich, ob die Halogenlampe leuchtet. Sie können dies überprüfen, indem Sie durch die Luftlöcher der Lampenabdeckung auf der linken Seite des Gerätes schauen.
- Legen Sie eine Probe auf den X-Y Kreuztisch und schauen Sie durch das Okular. Stellen Sie nun die beste Fokussierung ein.
- Regulieren Sie die Helligkeit der Halogenlampe so, daß die Oberfläche der Standardprobe ohne Probleme zu sehen ist. Verwenden Sie hierzu die ◄ und ► Tasten auf der unteren linken Seite des LCD Anzeigenfelds.

VORSICHT!
Duramin benutzt eine Halogenlampe die eine Lebensdauer von ungefähr 2.000 Stunden hat. Die Lebensdauer der Lampe wird verlängert, wenn die Helligkeit ein bisschen unter Maximum steht.

4. Aufbau des Geräts

4.1 Außenansicht

Abb. 4.1: Außenansicht



①	Hauptgerät	⑧	Einstellschraube
②	X-Y Kreuztisch	⑨	Höhenverstellrad für X-Y Kreuztisch
③	Vickers Eindringkörper		
④	Objektivlinse	⑩	Revolver
⑤	Okular	⑪	Meßknopf
⑥	Prisma Hebel	⑫	Optischer Kopf
⑦	LCD Anzeigenfeld	⑬	Höheneinstellung
		⑭	Meßeinstellungsknopf

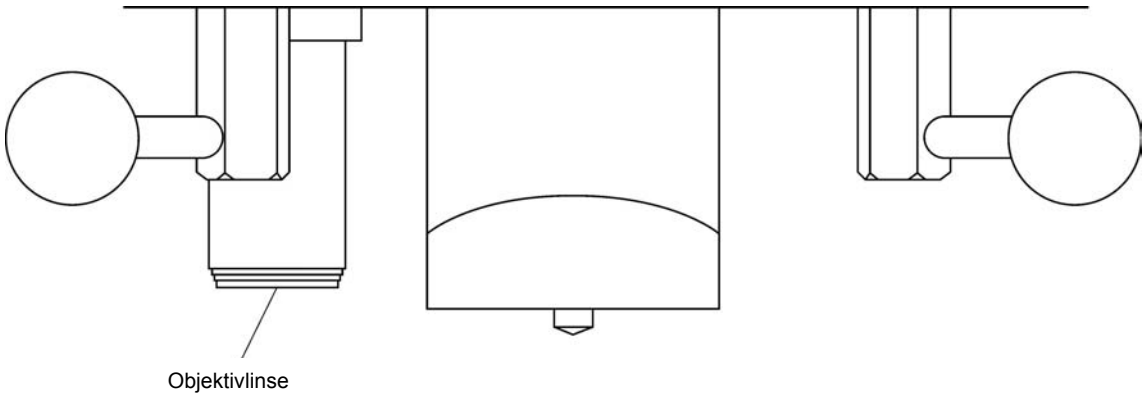
4.2 Aufbau des Geräts

Die folgenden Seiten geben Ihnen eine detaillierte Erläuterung des Geräteaufbaus wie in "Abb. 4.1 Außenansicht" gezeigt.

4.2.1 Objektivlinse

Da die Linse mit einer Feder ausgestattet ist, kann sie bei Berührung mit dem Prüfstück zurückfedern. Ein solcher Kontakt mit Proben kann aber dennoch Kratzer oder andere Schäden an der Linse verursachen. Seien Sie also beim Auflegen oder Abnehmen der Prüfstücke extrem vorsichtig.

Abb. 4.2: Objektivlinse



4.2.2 LCD Anzeigenfeld

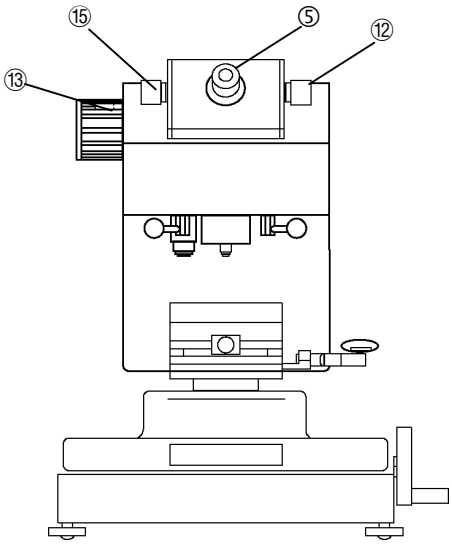
Zur Kontrolle der Betriebsbereitschaft, hat Duramin ein LCD Anzeigenfeld, in dem auch Testparameter und Ergebnisse angezeigt werden.
Die Feldanzeige ändert sich je nach Arbeitsvorgang. Mit leichter Berührung der entsprechenden Feldanzeige können Sie die Testdetails, Parameter, Daten, etc. eingeben.

VORSICHT!
Durch Berührung des LCD Anzeigenfeld mit einem spitzen Objekt oder zu starkes Drücken, kann das Tastfeld beschädigt werden.

4.2.3 Optischer Kopf

Der optische Kopf besteht aus dem Okular (5), dem Meßknopf (12) und dem Meßeinstellungsknopf (15).
Die Abstände der Meßbalken, die Sie durch das Okular im visuellen Feld sehen, können mit dem Meßknopf eingestellt werden. Die Meßeinstellungen können Sie durch Betätigung des Meßeinstellungsknopfes regulieren, ohne dabei die Abstände zu verändern.

Abb. 4.3: Optischer Kopf



4.3 Optischer Geräteteil

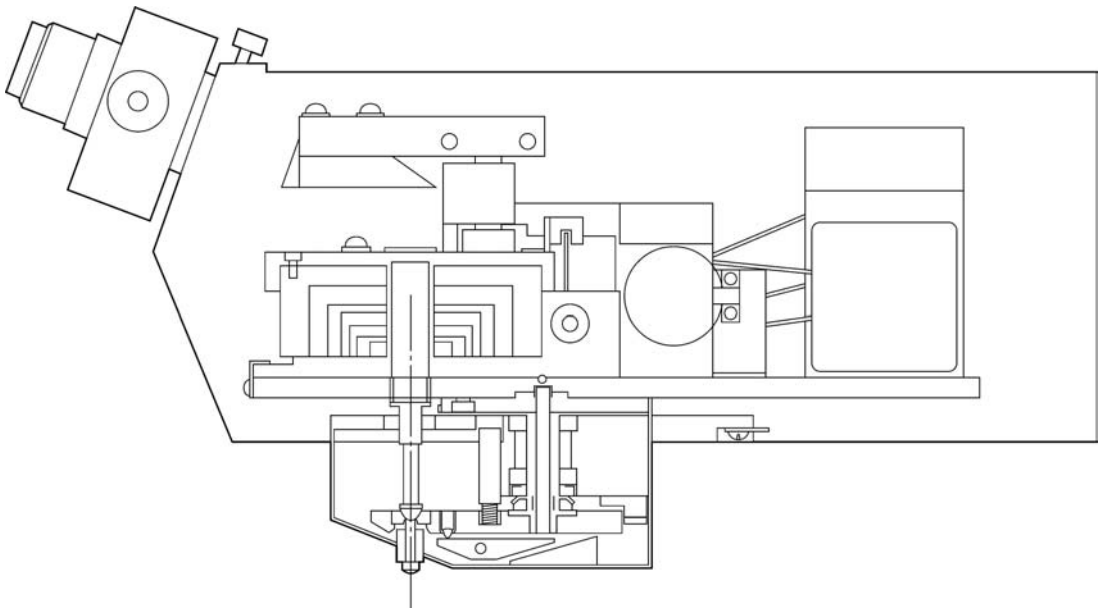
Der optische Geräteteil dient der Einstellung der Meßpositionen, der Oberflächenhöhe sowie der Messung des Eindrucks. Durch eine Kombination des 10x Okulars und der 40x Objektivlinse bildet der optische Geräteteil ein 400x metallographisches Mikroskop.
Obwohl Duramin einen automatischen Prüflast-Mechanismus besitzt, ist der Aufbau des optischen Systems extrem einfach. Die Mittelachse des Gewichts formt einen lichtdurchlässigen Zylinder.

Auf diese Weise können Objektive ohne Entfernung der Gewichte ausgewechselt werden. Da das System einen zylindrischen Schaft verwendet, kann das Prisma bewegt und eine 35 mm oder Polaroid Kamera angebracht werden, um die Oberfläche des Prüfstücks zu fotografieren (Option). Betätigen Sie den Prisma Hebel (13), um die Position des Prismas einzustellen.

4.4 Prüflast-Mechanismus

In Abb. 4.4 sehen Sie ein schematisches Diagramm des Prüflast Mechanismus. Das Gewicht, das Sie in den Testparametern vorgegeben haben, wird automatisch aufgelegt. Ein weiterer Teil besteht aus einer exzentrischen Nockenwelle, die von einem Elektromotor angetrieben wird.
Im folgenden wird der Prüflast Mechanismus beschrieben.

Abb. 4.4
Schematische Darstellung des Prüflast Mechanismus



5. Meßprinzipien

5.1 Grundlagen /Einleitung

Härteprüfung kann in drei Hauptkategorien eingeteilt werden: Eindruck Härteprüfung, dynamische Härteprüfung und Ritz Härteprüfung.
Im Moment ist die Härteprüfung durch Eindruck die meist praktizierte Testmethode. Ein Material mit diamantähnlicher Härte wird dazu verwendet, eine dauerhafte Verformung in der Oberfläche des Probestücks zu erzeugen. Der Härtegrad des Probestücks wird dann aus dem Gewicht bestimmt, das benötigt wird, um die Verformung zu erzeugen und aus der Größe der hinterlassenen Verformung. Diese Methode wird auf weit verbreitete Härtestandards angewandt, einschließlich Vickers Härte, Knoop Härte, Rockwell Härte und Brinell Härte.
Bei der dynamischen Härteprüfung wird ein Eindringkörper (Hammer) mit einer diamantähnlichen Härte zur Bearbeitung des Prüfstücks verwendet. Die Härte wird hier bestimmt durch den Grad des Widerstands gegen den beim Einschlag geformten Eindruck und durch den Rückstoß des Eindringkörpers (Hammer). Mit dieser Prüfart werden die Stoßhärte und die Shorehärte gemessen.
Ritz Härteprüfung ist die Älteste der drei Methoden. Hierbei wird der Härtegrad entweder bestimmt durch einen Vergleich der Kratzerformen von zwei Prüfstücken oder dadurch, daß ein Prüfstück mit einer harten Nadel angekratzt wird. Mohs Härte ist ein typisches Beispiel für die Standardart, die mit dieser Prüfart gemessen wird.
Duramin leistet Eindruck Härteprüfung. Das Gerät kann benutzt werden zur Messung von:
Vickers Härte unter Verwendung eines Vickers Eindringkörpers (ein Diamant-Pyramiden-Eindringkörper mit einem Winkel von 136° zwischen den gegenüber-liegenden Flächen).
Knoop Härte unter Verwendung eines Knoop Eindringkörpers (ein Diamant-Pyramiden-Eindringkörper mit einem Winkel von 172° 30‘ zwischen den gegenüberliegenden Balken und einer 130° rhomboiden quergerichteten Fläche)
Brinell Härte unter Verwendung eines Brinell Eindringkörpers (ein Stahlkugel-Eindringkörper mit einem Durchmesser von 1 mm)
Dreieckspyramiden-Härte unter Verwendung eines dreieckigen Diamantpyramiden-Eindringkörpers mit einem Winkel zwischen Balken von 115°.
(Der Vickers Eindringkörper ist Standardzubehör, alle anderen Typen können bestellt werden).

5.1.1 Vickers Härte

Die Vickers Härte wird mit der folgenden Gleichung errechnet. Darin enthalten sind das Gewicht des Prüfstücks zum Entstehungszeitpunkt des Oberflächeneindrucks und die durchschnittliche Länge der diagonalen Linien über dem Eindruck.

$$HV = 1854{,}4\ P/d^2$$

Hier, HV: Vickers Härte
P: Prüfgewicht (gf)
d: Mittelwert der diagonalen Länge (µm) des Eindrucks

Es gibt keine Symboleinheit für HV Werte.

5.1.2 Knoop Härte

Zur Messung der Knoop Härte wird ein Knoop Eindrinkörper verwendet, der einen Oberflächeneindruck auf dem Probestück hinterläßt. Mit der folgenden Gleichung wird nun die Härte berechnet. Sie setzt sich zusammen aus dem Gewicht des Probestücks zum Zeitpunkt des Eindringens und der Länge der diagonal zur Längsseite des Eindrucks verlaufenden Linien.

$$HK = 14229\ P/d^2$$

Hier, HK: Knoop Härte
P: Prüfgewicht (gf)
d: Mittelwert der diagonalen Länge (µm) des Eindrucks

Es gibt keine Symboleinheit für HK Werte.

5.1.3 Brinell Härte

Zur Berechnung der Brinell Härte verwendet man einen Eindringkörper, der aus einer Stahlkugel oder einer superharten Aluminiumkugel besteht, die einen kugelförmigen Oberflächeneindruck auf dem Probestück hinterläßt. Danach wird die Härte aus dem Prüfprobengewicht zum Zeitpunkt des Einschlags und dem Durchmesser des Eindrucks mit der folgender Gleichung berechnet.

$$\text{HBS (oder HBW)V} = 0.102\ \frac{2F}{\pi D(D-\sqrt{D^2-d^2})}$$

Hier, HBS: gemessene Brinell Härte unter Verwendung eines Stahlkugel-Eindringkörpers
HBW: gemessene Brinell Härte unter Verwendung eines Superharten Aluminiumkugel-Eindringkörpers
F: Prüfgewicht (N)
D: Durchmesser des Eindringkörpers (mm)
d: Durchmesser des Eindrucks (mm)

Es gibt keine Einheitssysmbole für HBS- oder HBW-Werte.

5.1.4 Dreieckspyramiden-Härte

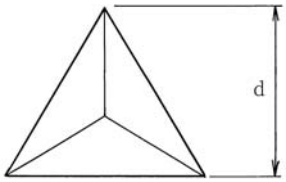
Zur Messung der Dreieckspyramiden-Härte wird ein Dreieckspyramiden-Eindrinkörper zur Erzielung eines dreieckigen Eindrucks auf der Probenoberfläche verwendet. Danach gilt die folgende Formel zur Berechnung der Härte aus dem Prüfgewicht und dem Oberflächenbereich des Eindrucks (bestimmt durch die Höhe des Eindrucks, siehe „Abb. 5.1 Höhe des Dreieckseindrucks“).

$$H\,T = 1600{,}7\ P/d^2$$

Hier, HT: Dreieckspyramidenhärte
P: Prüfgewicht (gf)
d: Höhe des Eindrucks (µm)

Es gibt keine Einheitssymbole für HT Werte.

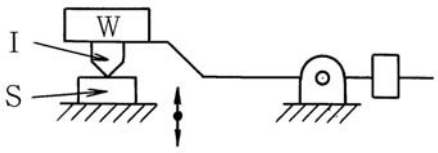
Abb. 5.1
Höhe des Dreieckseindrucks



5.1.5 Auf- und Absetzen einer Prüflast

Duramin arbeitet mit einer höchst zuverlässigen, direkten Prüflastmethode. Die grundlegende Belastungsmethode ist in "Abb. 5.2 Prüflastmethode" dargestellt. Ein Motor hebt und senkt den Eindringkörper, um Belastung auf- bzw. abzusetzen.
Durch einfaches Drücken der [Start] Taste wird die Prüflast automatisch gewählt, und eine Reihe von Operationen zur Auf- oder Absetzen einer Prüflast wird automatisch durchgeführt.

Abb. 5.2: Prüflastmethode

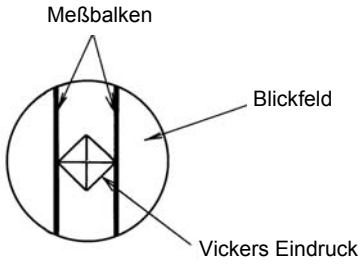


W: Gewicht
I: Eindringkörper
S: Prüfstück

5.1.6 Ausmessen des Eindrucks

Der Eindruck wird mit einem Mikroskop ausgemessen.
Für Präzisionmessungen selbst kleinster Eindrücke arbeitet der Mikroskop des Duramin mit einer 400fachen Vergrößerung.
Um einen Eindruck auszumessen (in diesem Fall dient ein Vickers Eindruck als Beispiel), werden auf den gegenüberliegenden Seiten des Eindruck 2 Linien positioniert, dann wird die dazwischenliegende Distanz gemessen.
(Siehe "Abb. 5.3 Ausmessen des Eindrucks"). Die Linien, die zur Messung der Eindrucksgröße benutzt werden, werden als "Meßbalken" bezeichnet.

Abb. 5.3:
Ausmessen des Eindrucks



Nach Messung des Eindrucks berechnet Duramin automatisch die Härte; Umrechnungstabellen werden nicht benötigt. Auch statistische Auswertungen können durchgeführt werden.
(Als Sonderzubehör ist eine Objektivlinse mit 100facher Vergrößerung lieferbar, so daß insgesamt eine 1000fache Vergrößerung erzielt werden kann.)
Die Werte der Härte und der Diagonallinie erscheinen im LCD Anzeigenfeld.

6. Spezifikationen

Subject		**Specifications**	
Prüflasten – 9 Typen	98.07, 245.2, 490.3, 980.7mN, 1.96, 2.942, 4.903, 9.807, 19.61N (HV0.01, 0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1, 2) Automatische Änderung der Prüflast		
Prüflastvorrichtung	Automatisches Auf- und Absetzen der Prüflast		
Dauer der Belastung	5 bis 999 Sek. (wählbar in 1 Sek. Einheiten)		
Eindringkörper	Diamant in Pyramidenform 136° Winkel zwischen gegenüberliegenden Flächen		
Optischer Monitor	Objektivlinse: 40fach Okular: 10fach Umschaltbarer Lichtschacht für visuelle Überwachung und photografische Aufzeichnung		
Elektrischer Revolverkopf	Nur bei Duramin-2 Modellen		
Mikrometer	Direktanschluß an Encoder und Knöpfe	Detektor Effektiver Meßbereich:	Encoder 250µm (bei 40fach)
		Auflösung: 0,01 µm (bei 40fach, Duramin Modell)	
Prüfstück	Kreuztisch (X-Y Kreuztisch):	Oberflächenbereich: 120 x 120 mm	
Prüfstück Größe	Ca. 100 mm max. über X-Y Tisch, ca. 140 mm tief		
Datenverarbeitungsfunktionen			
Meßbetriebsarten	Vickers Härte	HV: 1854,4 P/d^2 P: Prüfgewicht (gf) d: Mittelwert der diagonalen Länge (µm) des Eindrucks	
	Knoop Härte (siehe Anmerkung)	HK: 14229 P/d^2 P: Prüfgewicht (gf) d: Mittelwert der diagonalen Länge (µm) des Eindrucks	
	Brinell Härte HB (siehe Anmerkung)	HB: $0{,}102\ 2F/ (\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2}))$ F: Prüfgewicht (N) D: Durchmesser des Eindringkörpers (mm) d: Durchmesser des Eindrucks (mm)	
	Dreieckspyramidenhärte HT (siehe Anmerkung)	HT: 1600,7 P/d^2 P: Prüfgewicht (gf) d: Höhe des Eindrucks (µm)	
	Direkte Längenmessung L (mm)		

(ANMERKUNG): Der Vickers Eindringkörper wird als Standardzubehör mit dem Duramin geliefert, alle anderen Eindringkörper sind Sonderzubehör.

6.1 Statistische Berechnungen

256 Daten Durchschnitt, Standardabweichung, Variationskoeffizient, Höchstwert, Mindestwert, Umrechnungswert Grafikfunktionen (Streugrafiken, Histogramme)

6.2 Einstellungen

Ausgangsbedingungen		
Datum		
Auswahl des Eindringkörpers (HV, HK, HB, HT)Indenter Selection (HV,		
Externer Ausgang (Drucker, RS-232C)External Output (Printer, RS-		
Objektivlinsen und Kalibration (10X, 20X, 40X, 50X, 100X) Objektivlinse 40x wird als Standardzubehör mit dem Duramin geliefert, alle anderen Linsen sind Sonderzubehör		
Umrechnungseinstellungen (An, AUS)		
Testbedingungen (Bis zu 10 Bedingungssätze können gespeichert werden)		
Name der Probe	12 alphanumerische Zeichen	
Nummer der Probe	12 alphanumerische Zeichen	
Meßmodus	Standard, Einfacher Test, Serien/Aufeinanderfolgende Tests	
Prüflasten	9 Typen – HV 0,01 , 0,025 , 0,05 , 0,1 , 0,2 , 0,3 , 0,5 , 1 , 2	
Belastungsdauer	5 bis 999 Sek. (wählbar in 1 Sek. Einheiten)	
Anzahl der Tests	Wählbar (max. 256)	
Grenzwerte	Obere und untere Grenzwerteinstellungen für Beurteilungen von Angenommen/ Durchgefallen (max. 4 ganze Zahlen)	
Prüfstück-Korrektur (nur bei Vickers Messung)	Korrektur zur Kompensation der Probenform	
Memos	12 alphanumerische Zeichen	
Ergebnisanzeige	Daten Nr., Länge der diagonalen Linie, Härte, reduzierter Wert, Durchschnitt, Standardabweichung, Variationskoeffizient, Höchstwert, Mindestwert, Angenommen/Durchgefallen, Grafiken (Streugrafiken, Histogramme)	
Externer Ausgang	RS-232C Druckerausgang – Centronics (ESC/P Code kompatibel)	
Eingebaute Problemdiagnose-Funktionen. bilden)		
Betriebsbedingungen	Strombedarf:	Einphasig AC 100V ± 10%, 300 VA, 50/60 Hz
	Temperatur	5ºC bis 40ºC
	Feuchtigkeit	0 bis 80% (auf dem Testgerät darf sich kein Kondensat
Größe und Gewicht	Größe	ca. 430 mm (B) x 90 mm (T) x 520 mm (H)
	Gewicht	55kg

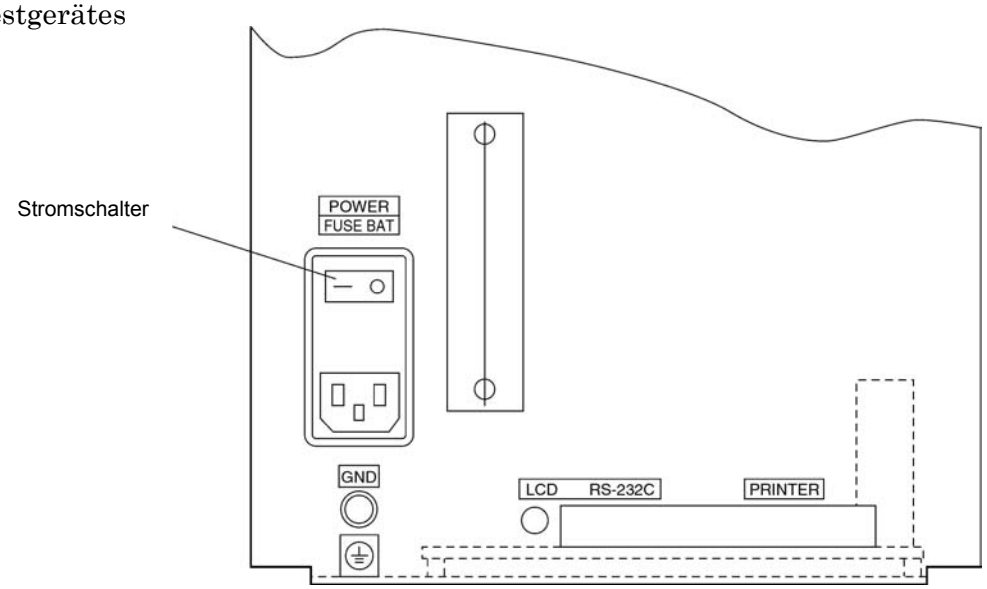
7. Betrieb

VORSICHT
Wenn das Test-Anzeigenfeld (siehe Abb. 7.23 Test-Anzeigenfeld) angezeigt wird, darf auf keinen Fall der Revolver bewegt oder das Gerät berührt werden. Das Gerät könnte ernsthaft beschädigt werden.

7.1 Anschalten des Gerätes

Schalten Sie das Gerät am Stromschalter auf der Rückseite des Duramin an.

Abb. 7.1:
Rückseite des Testgerätes



Auf dem LCD erscheint ein ähnliches Bild wie in "Abb. 7.2 Titel Anzeigenfeld" gezeigt. Während des Startvorgangs wird die "Now starting .." Meldung im LCD mehr und mehr abgedeckt, um den Verlauf des Vorgangs zu verdeutlichen. Während dieser Zeit werden die RAM Chips, die ein wesentlicher Bestandteil des Meßsteuergerätes sind, automatisch geprüft.

Wird eine Störung bei einem RAM Chip erfaßt, erscheint folgende Meldung:

RAM ERROR

Tritt ein RAM Fehler auf, verfahren Sie wie unter "10.3.2 RAM Check" angegeben, um festzustellen, welcher Chip den Fehler verursacht.

Abb. 7.2: Titel Anzeigenfeld

7.2 Ersteingabe der Parameter

Wenn ROM und RAM Betrieb des Gerätes korrekt funktionieren, werden auf dem Display die Testeinstellungen angezeigt ("Abb. 7.3 Anzeige der Testeinstellungen"). Die Testbedingungen für den während der vorhergehenden Testreihe zuletzt durchgeführten Test erscheinen.
Nachstehend finden Sie Erklärungen zu den Grundeinstellungen der Testbedingungen. Sollen diese Grundeinstellungen nicht verändert werden, fahren Sie bitte mit dem nächsten Abschnitt fort.

Abb. 7.3:
Anzeige der Testeinstellunge
(a)

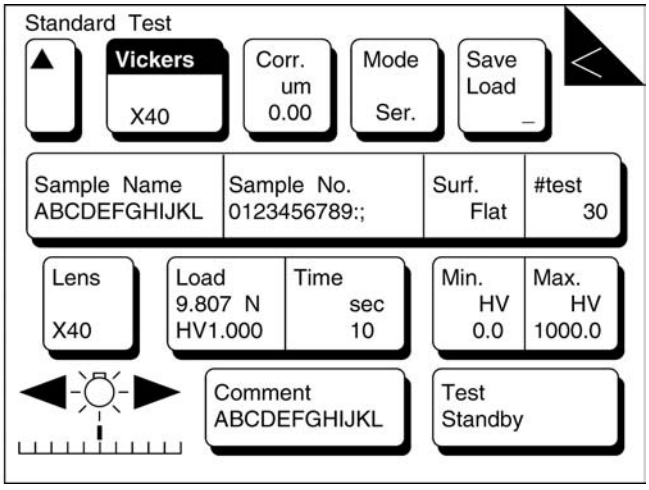
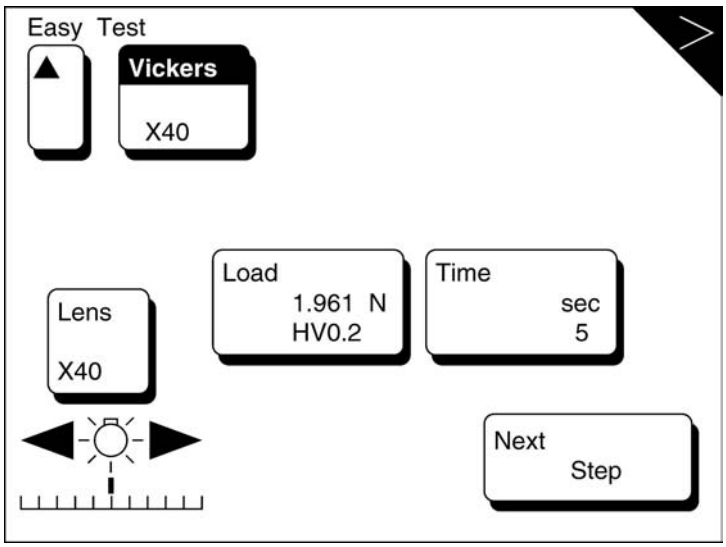


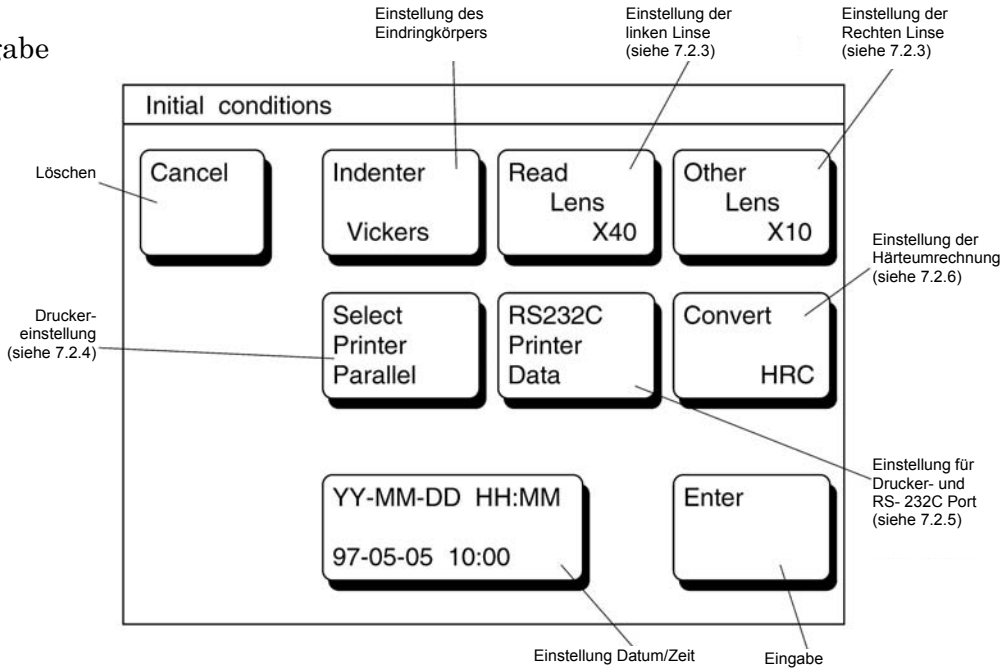
Abb. 7.3:
Anzeige der Testeinstellungen (b)



7.2.1 Zeit- und Datumseinstellungen

Drücken Sie zunächst die [Vickers x40] Taste und das Anzeigenfeld zur Ersteingabe der Parameter erscheint (siehe "Abb. 7.4 Anzeigenfeld zur Ersteingabe der Parameter").

Abb. 7.4:
Anzeigenfeld zur Ersteingabe der Parameter



Um Zeit und/oder Datum zu verändern, drücken Sie das Zeit oder Datum Anzeigenfeld und die numerische Tastatur ("Abb. 7.5 Anzeigenfeld zur Eingabe des Datums" und "Abb. 7.6 Anzeigenfeld zur Eingabe der Zeit") erscheint. Geben Sie zunächst das Datum im Format YY-MM-DD ein und anschließende die Zeit im HH:MM Format. Nach korrekter Eingabe von Zeit und Datum wird die ENTER Taste gedrückt, um die Systemeinstellungen zu verändern.

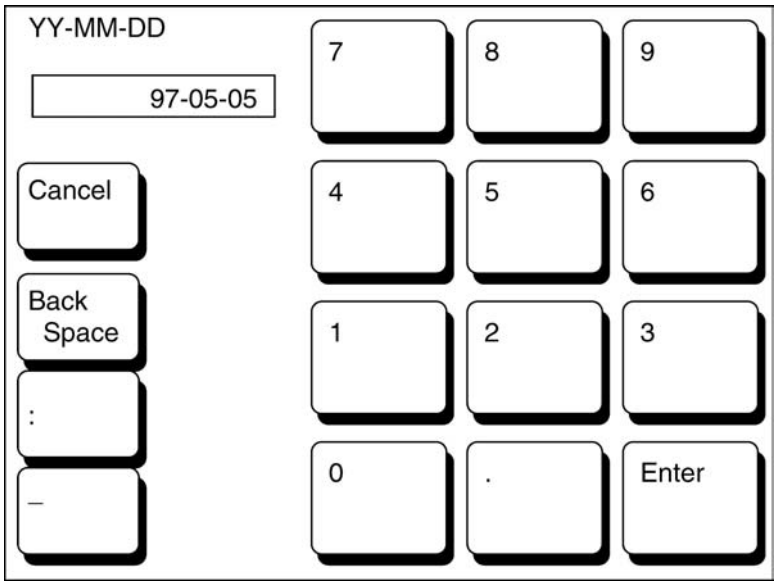


Abb. 7.5:
Anzeigenfeld zur Eingabe des Datums

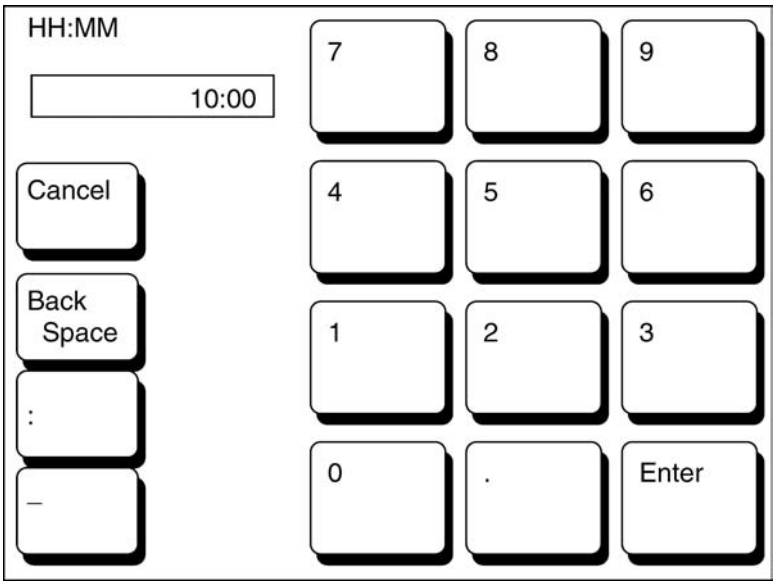


Abb. 7.6:
Anzeigenfeld zur Eingabe der Zeit

Sekunden können in Duramin nicht eingegeben werden. Die Sekunden auf der Systemuhr werden auf Null gestellt, wenn die ENTER Taste gedrückt wird.

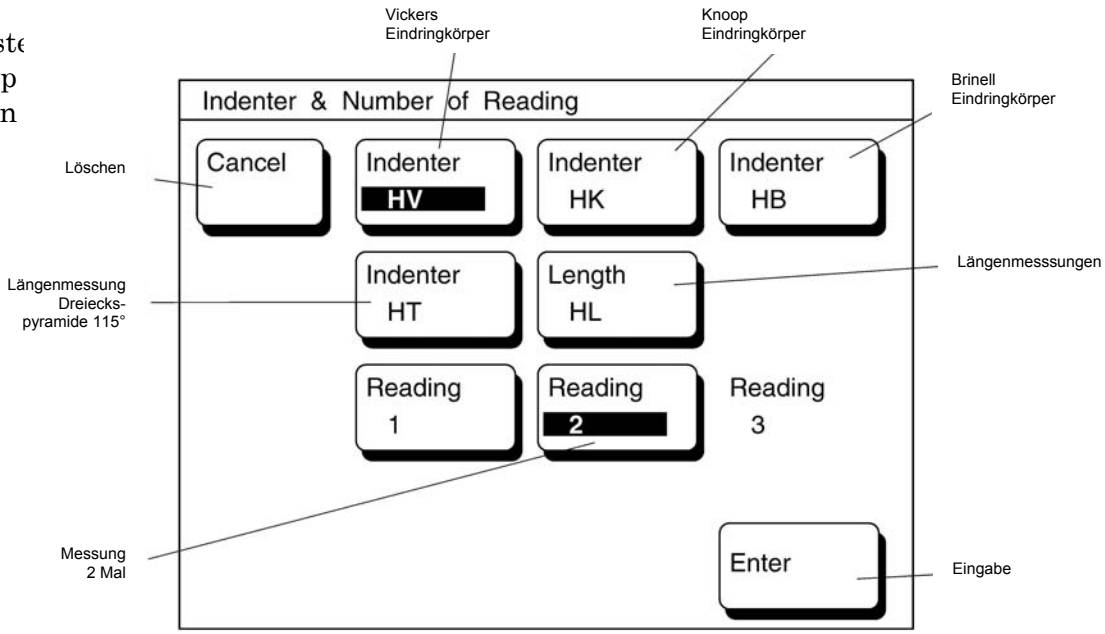
Die Systemuhr wird von einer Nickel-Cadmium Batterie unterstützt, so daß die Uhr auch bei Stromausfall weiterläuft. (Über die Nickel-Cadmium Batterie bleiben die Zeiteinstellungen für ca. zwei Wochen erhalten.)

VORSICHT!
Wird das Gerät bei 0°C oder kälter gelagert, kann die Uhr ausfallen und Zeit und Datum werden beim erneuten Anschalten falsch angezeigt. Bei Lagerung des Gerätes in kalten Bereichen muß dies beachtet werden.

7.2.2 Eingabe des Eindringkörpertyps und der Anzahl der Messungen

Vier verschiedene Arten von Eindringkörpern können für die Vickers- (HV), Knoop- (HK), Brinell- (HB) und Dreieckspyramiden-Härte (HT) verwendet werden. Auch Längenmessung (HL) steht als Funktion zur Messung zur Verfügung.

Abb. 7.7:
Anzeigenfeld zur Einste
von Eindringkörpertyp
Anzahl der Messungen



Wählen Sie einen der im Gerät installierten Eindringkörper (den durch die Cursor Position gewählten Eindringkörper).

Die Anzahl der Messungen ist abhängig von der Art des Eindringkörpers und der Oberflächenform [Surface] des Prüfstücks (siehe "Tabelle 7.1 Verhältnis zwischen Oberfläche des Prüfstücks und Anzahl der Tests").

Tabelle 7.1:
Verhältnis zwischen Oberfläche des Prüfstücks und Anzahl der Tests

Eindring-körper	Flache Oberfläche des Prüfstücks	Runde Oberfläche des Prüfstücks	Zylindrische Oberfläche
Vickers	1, 2 Mal	2 Mal	2 Mal
Knoop	1 Mal	1 Mal	1 Mal
Brinell	2 Mal	2 Mal	2 Mal
Dreiecks-pyramide	1-3 Mal	1-3 Mal	1-3 Mal
Längenmessung	1-3 Mal	1-3 Mal	1-3 Mal

7.2.3 Einstellung der linken Linse/rechten Linse

Die Einstellung der linken Linse ist eine Funktion, anhand derer die Messungsvergrößerungsrate der Meßbalken justiert wird.
Die Regulierung der Vergrößerungsrate wird durchgeführt, wenn der optische Kopf abgenommen wurde, die Objektivlinsen ausgetauscht wurden oder wenn mit einer anderen Vergrößerungsrate gearbeitet werden soll.
Dieselbe Anpassung der Vergrößerungsrate kann für die rechte Linse durchgeführt werden, wenn in der rechten Linse eine optionale Objektivlinse benutzt wird.
Durch individuelle Aufzeichnung der Vergrößerungsfaktoren der rechten und linken Linsen können beide Linsen zur Durchführung von Messungen benutzt werden.
Detaillierte Informationen zur Einstellung der Vergrößerungsrate finden Sie im Abschnitt "9.2.4.1 Regulierung der Vergrößerungsrate"

7.2.4 Druckereinrichtung

Stellen Sie die Datenausgabe für den Drucker ein.
Durch Drücken der [Select Printer] Taste schaltet man um zwischen "Parallel" und "Seriell".
Detaillierte Definitionen dieser Einstellungen finden Sie in "Tabelle 7.2 Beschreibung der angezeigten Einstellungen".

Tabelle 7.2:
Beschreibung der angezeigten Einstellungen

Tasten Display	Ausgabe	Druckerkontrollkabel
Parallel	**Parallele Ausgabe**	**ESP/C**
Seriell	**Serielle Ausgabe**	**Optionaler Drucker**

BITTE BEACHTEN:
Wenn serielle Ausgabe gewählt wurde, kann die automatische RS-232C Ausgabe nicht benutzt werden.

7.2.5 Einstellung der Druck- und RS-232C Schnittstellen Eigenschaften

Baud Geschwindigkeit, Begrenzer und Ausgabedetails werden für den RS-232C Port eingestellt.

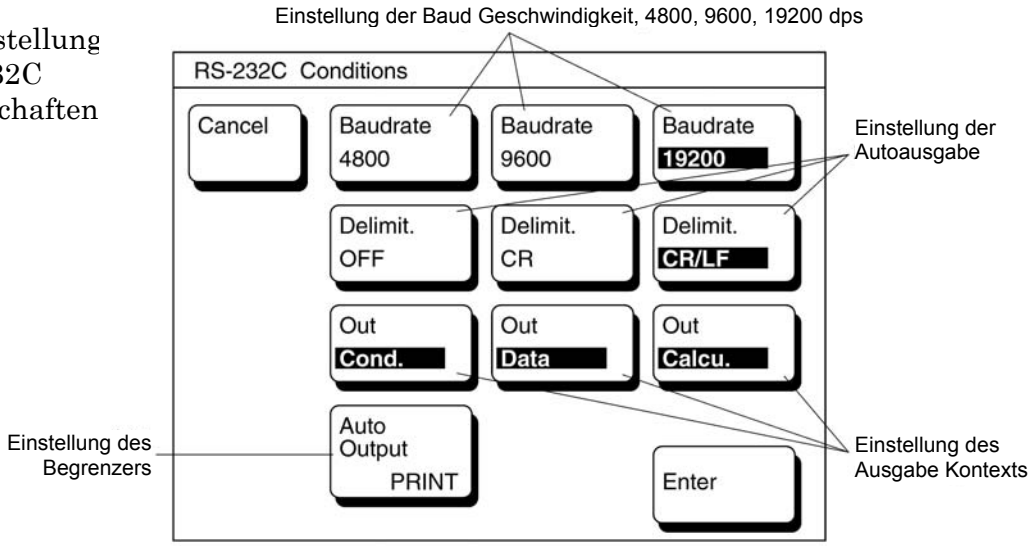


Abb. 7.8:
Anzeigenfeld zur Einstellung der Druck- und RS-232C Schnittstellen Eigenschaften

7.2.5.1 Eingabe der Baud Geschwindigkeit (Übertragungs-geschwindigkeit für die RS-232C Schnittstelle)

Die Baud Rate bestimmt die Geschwindigkeit, mit der Daten an externe Geräte übermittelt werden. Wählen Sie 4800, 9600 oder 19200 bps.

7.2.5.2 Begrenzer Einstellung (Wagenrücklauf Code für die RS-232C Schnittstelle)

Unterschiedliche externe Geräte und Programme arbeiten mit unterschiedlichen Wagenrücklauf Codes; der Duramin daher eine Funktion zur Einstellung der Benutzung des Begrenzer Codes. Wählen Sie entweder OFF, CR+LF oder CR.

7.2.5.3 Einstellung des Ausgabe Kontexts (für den Drucker und die RS-232C Schnittstelle)

Der Kontext der Ausgabe, die an ein externes Gerät übertragen wird, kann vom Benutzer eingestellt werden. Die Ausgabe wird in drei Kategorien unterteilt: Bedingungen, Ergebnisse und Statistiken. Wählen Sie die Art der erforderlichen Ausgabe. (Drei Punkte können gleichzeitig gewählt werden.)

[Out Cond.]: Ausgabe der Testbedingungen
[Out Data] : Ausgabe der Testergebnisse
[Out Calcu.]: Ausgabe von Statistiken

Der unterlegte Punkt ist der gewählte.

VORSICHT!
Testgerät und angeschlossene, externe Geräte müssen für Baud Geschwindigkeit und Begrenzer dieselben Einstellungen aufweisen. Unterschiedliche Einstellungen können zu Fehlern bei der Datenübertragung führen.

7.2.5.4 Einstellung des automatischen Druckers und der RS-232C Ausgabe

Das Testgerät kann so eingestellt werden, daß es nach Abschluß eines Tests die Ergebnisse automatisch an einen Drucker oder RS-232C Port überträgt. Durch Drücken der [Auto Output] Taste schaltet man um zwischen "OFF", "PRINT", "RS-232C" und "RS+PRINT". Detaillierte Definitionen dieser Einstellungen finden Sie in "Tabelle 7.3 Beschreibung der angezeigten Einstellungen". Weitere Informationen über die einzelnen Ausgabeeinstellungen finden Sie im Abschnitt "7.2.5.3 Einstellung des Ausgabe Kontexts (für den Drucker und die RS-232C Schnittstelle)"

ANMERKUNG
Wenn dieses Equipment von externen Geräten gesteuert wird, kann die RS-232C Ausgabe nicht benutzt werden.

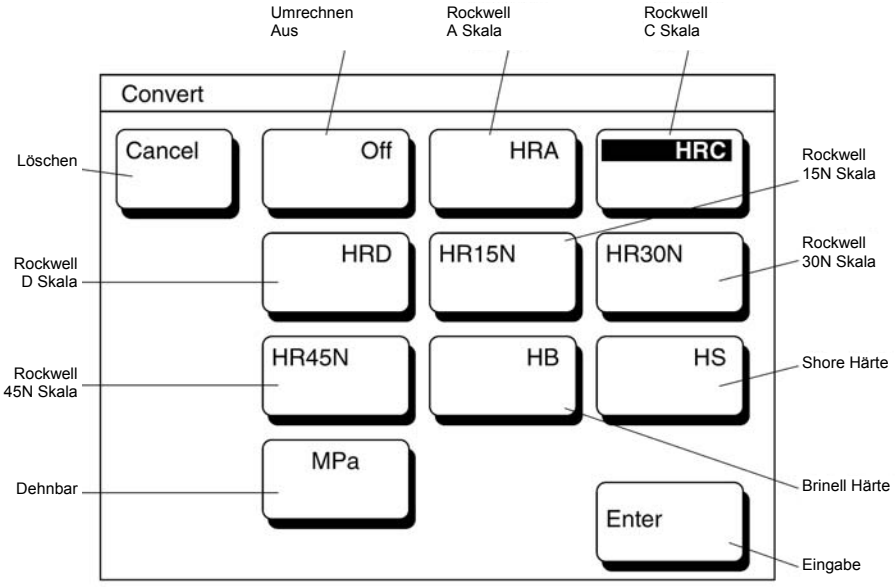
Tabelle 7.3:
Beschreibung der angezeigten Einstellungen

Tasten Anzeige	**Ausgabe**
OFF	Keine automatische Ausgabe. (Ausgabe kann manuell über die Tasten des Ergebnis-Anzeigenfelds gewählt werden).
PRINT	Ausgabe an den Drucker.
RS-232C	Ausgabe an den RS-232C Port.
RS+PRINT	Ausgabe sowohl an den RS-232C Port als auch an den Drucker.

7.2.6 Härteumrechnung

Ergebnisse können von Vickers Härte in andere Härte Standards umgerechnet werden. Die umgerechneten Ergebnisse werden angezeigt als "Cnv. Val. xx.x", wie in "Abb. 7.24 Meß-Anzeigenfeld" gezeigt.

Abb. 7.9:
Anzeigenfeld zur Härteumrechnung



7.3 Einstellung der Testparameter

Rufen Sie eines der Anzeigenfelder für die Testparameter auf, wie in "Abb. 7.10 Anzeigenfeld zur Einstellung der Parameter für Standardtests" bzw. "Abb. 7.11 Anzeigenfeld zur Einstellung der Parameter für einfache Tests" gezeigt.

Abb. 7.10:
Anzeigenfeld zur Einstellung der Parameter für Standardtests

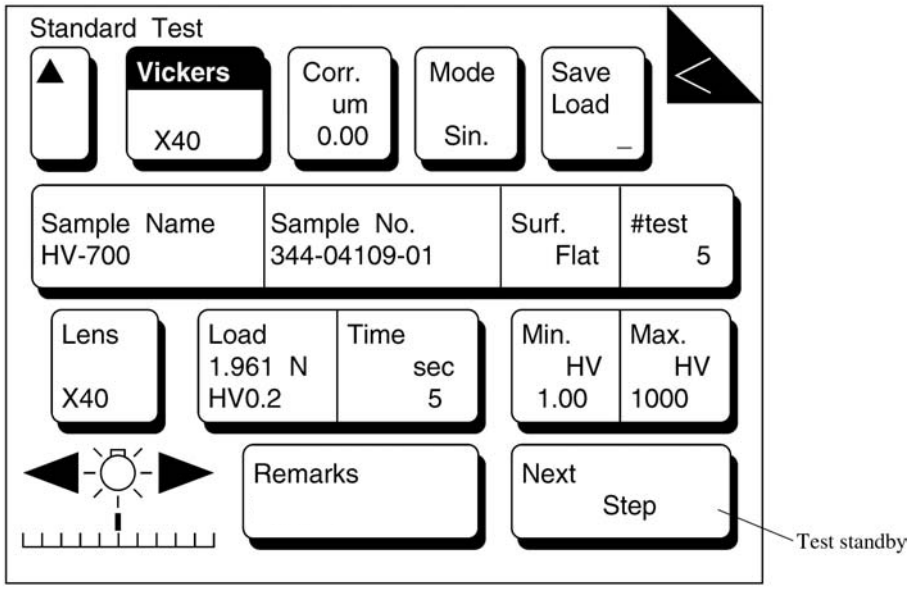
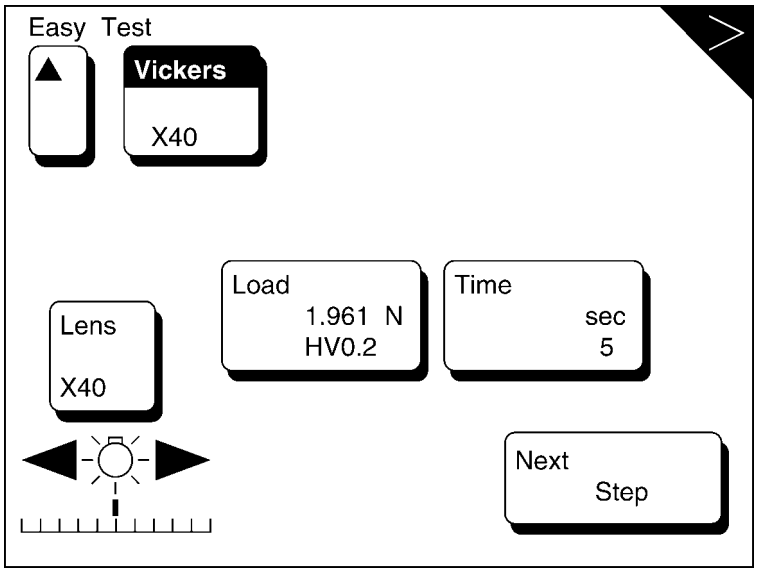


Abb. 7.11:
Anzeigenfeld zur Einstellung der Parameter für einfache Tests



7.3.1 Überblick

Testparameterdatei

Die Dateinummer für die aktuell benutzten Testparameter wird im [Save Load] Abschnitt des Bildschirms angezeigt. Alle Testparameter, einschließlich des Testmodus, können in einer Testparameterdatei gespeichert werden. Gespeicherte Parameter können dann unter Angabe der entsprechenden Programmnummer aus der Datei wieder ins Gerät geladen werden. Im Abschnitt "7.3.5 Speichern und Laden von Testparameterdateien" wird das erforderliche Verfahren beschrieben. Nach Abschluß eines Tests werden die Testparameter automatisch gespeichert, und diese Parameter werden dann bei der nächsten Durchführung eines Tests automatisch eingestellt.
Wurden die Testparameter verändert, nach der Änderung aber kein Test durchgeführt, werden die Parameter nicht gespeichert, wenn das Testgerät abgeschaltet wird. In diesem Fall werden beim erneuten Anschalten des Gerätes die Parameter des zuletzt tatsächlich durchgeführten Tests (die Testparameter vor der Änderung) eingestellt.

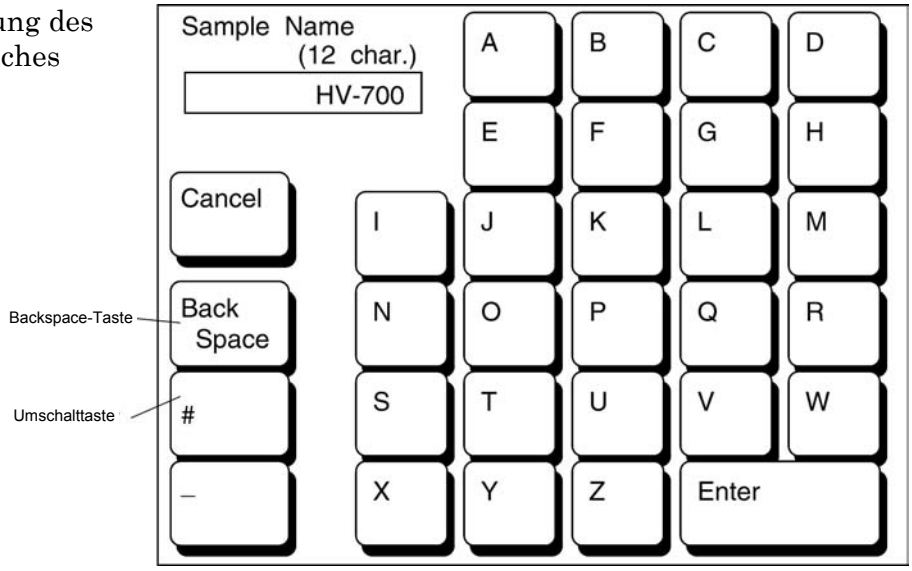
7.3.2 Prüfmodus

Duramin-1/-2 kann zwei Testarten durchführen – kontinuierliche Serienmessungen und Einzelmessungen. Für Einzelmessungen wird "Sin" und für kontinuierliche Serienmessungen "Ser" angezeigt. Über die [Mode] Taste schaltet man die Betriebsarten um, bis der gewünschte Modus erscheint.

7.3.3 Bezeichnung der Prüfstücke und Anmerkungen

Durch Drücken der [Sample Name] Taste erscheint das alphanumerische Eingabemenü. Der Name des Prüfstücks kann mit bis zu 12 Zeichen eingegeben werden. Drückt man die Umschalttaste, erscheinen abwechselnd das alphabetische und das numerische Eingabemenü.

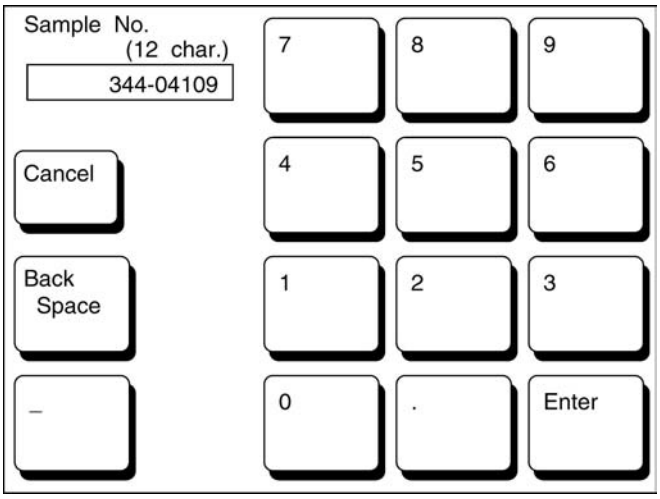
Abb. 7.12
Eingabe der Bezeichnung des Prüfstücks (alphabetisches Eingabemenü)



7.3.4 Nummer des Prüfstücks

- Durch Drücken der [Sample No.] Taste erscheint das numerische Eingabemenü. Über Zahlen, Dezimalpunkt und Bindestrich kann eine Probennummer mit bis zu 12 Zeichen eingegeben werden.

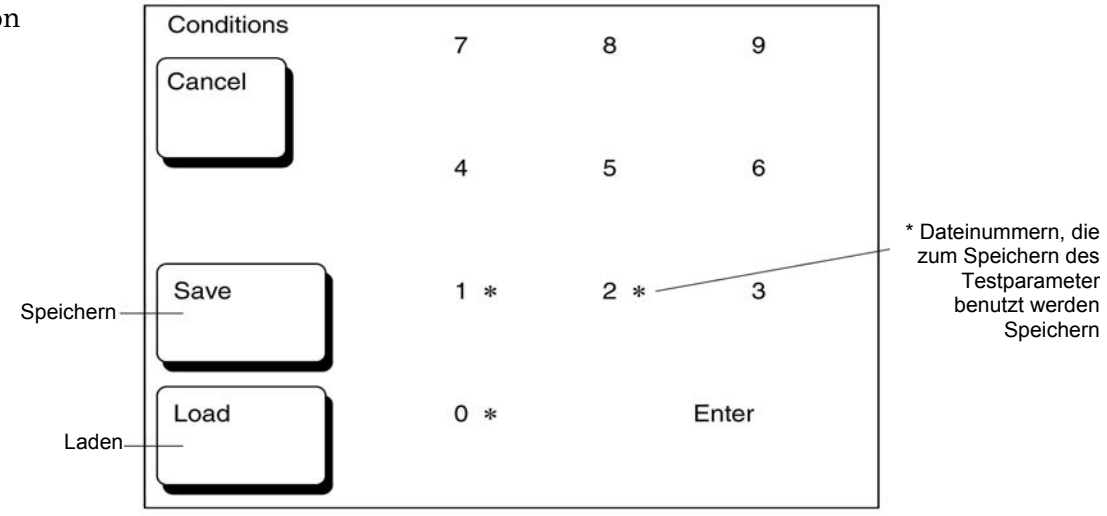
Abb. 7.13:
Eingabe der Nummer des Prüfstücks
(numerisches Eingabemenü)



7.3.5 Speichern und Laden von Testparameterdateien

Um die Einstellung der Testparameter zu speichern, drückt man die [Save Load] Taste, und der in "Abb. 7.14 Speichern und Laden von Testparameterdateien" gezeigte Bildschirm erscheint. Drücken Sie die [Save] Taste, wählen Sie die Nummer, die gespeichert werden soll (1Ziffer: 0 bis 9), dann drücken Sie die [Enter] Taste, um die Dateiparameter unter dieser Nummer zu speichern. Neben Dateinummern, die zur Speicherung von Testparametern benutzt werden, erscheint ein Sternchen.
Zum Laden einer Datei drücken Sie die [Load] Taste, geben Sie die Nummer der Datei ein, die geladen werden soll, dann drücken Sie die [Enter] Taste, um die Testparameter aus dieser Datei zu laden. Maximal können 10 Dateien gespeichert werden.

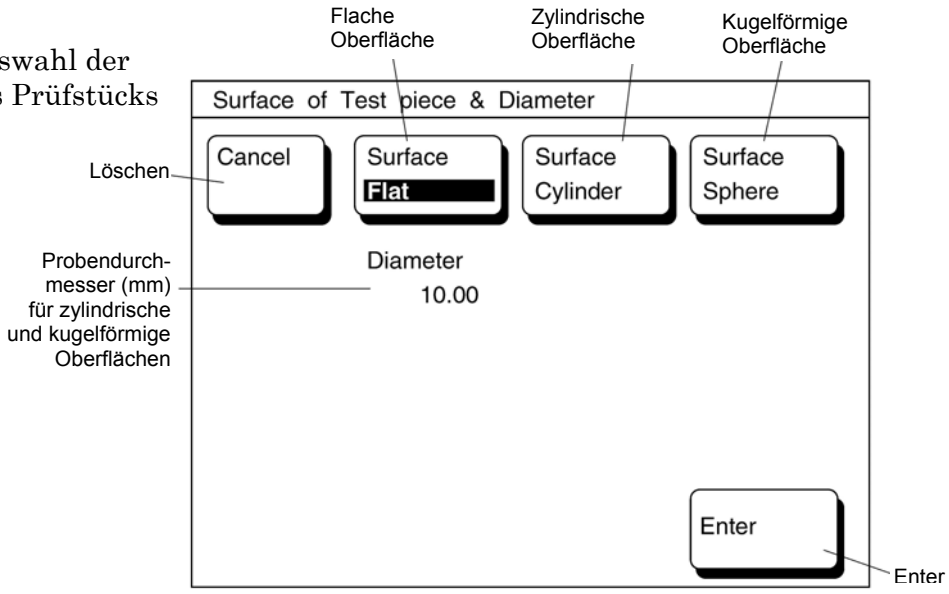
Abb. 7.14:
Speichern und Laden von Testparameterdateien



7.3.6 Oberflächenform der Proben

Wenn die Probe nicht flach ist, hat der Eindruck eine unregelmäßige Form. In diesem Fall muß, entsprechend der Form des Testmaterials, ein Korrekturfaktor benutzt werden, um eine korrekte Härtemessung zu erzielen. Wenn die Form des Prüfstücks voreingestellt wurde, führt Duramin-1/-2 diese Korrektur automatisch durch. Wählen Sie anhand des Cursors die dem Prüfstück entsprechende Oberflächenform. Bei zylindrischen und kugelförmigen Oberflächen wird der Durchmesser der Probe (0,01 bis 1000,00 mm) eingegeben.

Abb. 7.15
Anzeigenfeld zur Auswahl der Oberflächenform des Prüfstücks



VORSICHT!
Korrekturberechnungen werden nur für den Vickers Eindringkörper durchgeführt.

Die benutzten Korrekturfaktorwerte sind in JIS Z2244 aufgelistet. Der Korrekturfaktor wird durch Interpolation zweier Annäherungshärtewerte bestimmt.

7.3.7 Anzahl der Tests

Geben Sie über die [#Test] Taste ein, wie oft ein Test durchgeführt werden soll (1 bis 256 Mal).

VORSICHT!
Die [Graph] Taste kann nach Abschluß der Tests nur benutzt werden, wenn die Anzahl der Tests auf 3 oder mehr eingestellt wurde.

7.3.8 Ober- und Untergrenzen zur Testbeurteilung

Obere und untere Grenzwerte werden eingegeben, um festzustellen, ob ein gemessener Wert angenommen wird oder durchfällt. Liegt der gemessene Wert innerhalb des Bereiches, der durch die oberen und unteren Grenzwerte definiert wurde, wird im Verlauf des Tests, während die Ergebnisse etc. erscheinen, "OK" angezeigt. Liegen die gemessenen Werte außerhalb des Grenzwertbereichs, erscheint "NG".

7.3.8.1 Obergrenze zur Testbeurteilung

Geben Sie über die [Max HV] Taste den oberen Grenzwert zur Testbeurteilung ein (1 bis 9999).

7.3.8.2 Untergrenze zur Testbeurteilung

Geben Sie über die [Min HV] Taste den unteren Grenzwert zur Testbeurteilung ein (1 bis 9999).

VORSICHT!
Es kann kein unterer Grenzwert eingegeben werden, der höher ist, als der obere Grenzwert. Wenn der untere Grenzwert erhöht werden soll, muß man zunächst den oberen Wert erhöhen und dann den unteren Wert eingeben.

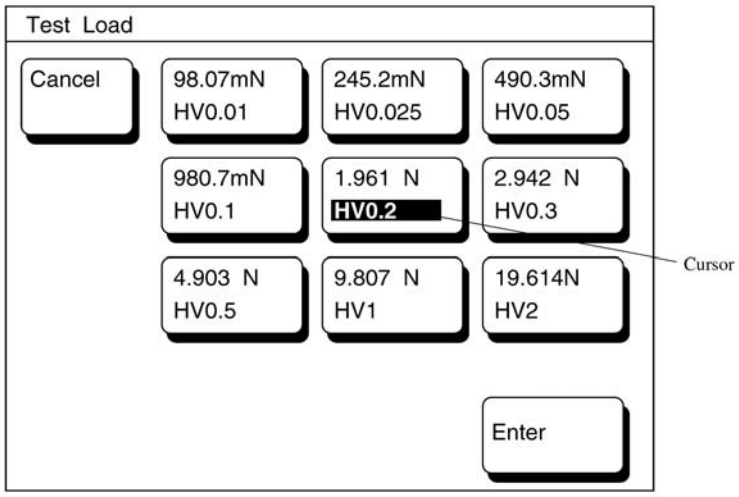
7.3.9 Dauer der Belastung

Drücken Sie die [Time] Taste, um die Dauer der Belastung einzugeben (5 bis 999 Sekunden).

7.3.10 Belastungseinstellungen

Drücken Sie die [Load] Taste, damit der in "Abb. 7.16 Anzeigenfeld der Belastungseinstellungen" gezeigte Bildschirm erscheint. Treffen Sie die Auswahl über den Cursor. Nachdem die notwendigen Einstellungen durchgeführt wurden, drücken Sie die [Enter] Taste, und die Belastung wird automatisch verändert.

Abb. 7.16
Anzeigenfeld der Belastungseinstellungen



7.3.11 Austausch der Linsen

Im Duramin-1/-2 können gleichzeitig zwei Linsen installiert werden, d. h., für die Linse, mit der der Testeindruck gemessen werden soll, muß eine Voreinstellung vorgenommen werden. Diese Einstellung muß jedoch nur dann durchgeführt werden, wenn tatsächlich zwei Linsen gleichzeitig installiert sind.
Wenn ein Eindruck z. B. so klein ist, daß er mit einer 40fachen Vergrößerung nicht gemessen werden kann, kann der Meßbereich durch eine 100fach Vergrößerungslinse erweitert werden. (Die 100x Linse ist ein Sonderzubehörteil).

VORSICHT!
Die in Abschnitt "7.2 Ersteingabe der Parameter" beschriebenen Einstellungen für die "Meßlinse" und die "Andere Linse" müssen vorgenommen werden.

Wenn der Duramin-1/-2 mit einem elektrischen Revolver ausgerüstet ist, werden die Linsen automatisch verändert.

7.3.12 Leistung der Lampe

Die Leistung der Halogenlampe kann reguliert werden.

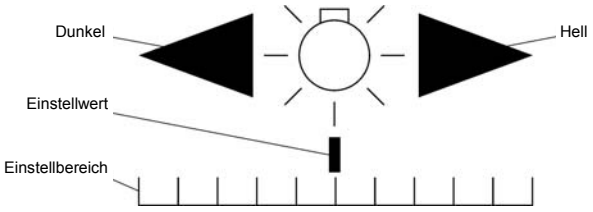


Abb. 7.17:
Leistung der Lampe

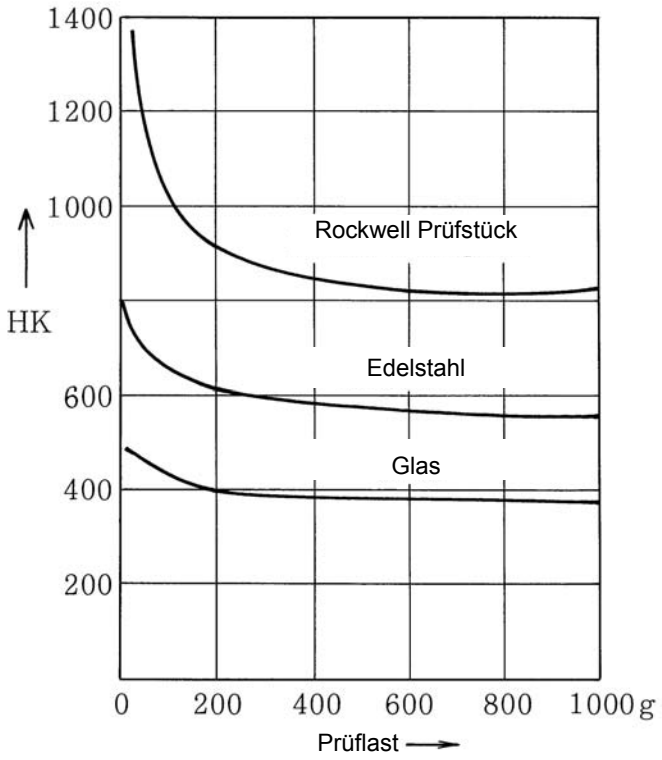
Heller: Taste ▶ drücken.
Dunkler: Taste ◀ drücken.

7.3.13 Korrekturen

Duramin-1/-2 kann Korrekturen durchführen, um Differenzen durch visuelle Abweichungen bei Einzelfällen und Schwankungen der Härte aufgrund der Größe der Prüflast zu kompensieren (elastische Erholung). Korrigiert werden können auch Differenzen, die auftreten, wenn dasselbe Prüfstück mit der Vickers Methode und der Knoop Methode gemessen wird. Bekanntermaßen zeigt das Verhältnis zwischen Prüflast und Härte die im folgenden Diagramm dargestellten Tendenzen. Besonders bei der Knoop Härtemessung zeigt sich die Tendenz eines Anstiegs des gemessenen Härtewerts, wenn die Prüflast kleiner wird.
Bei einer kleinen Prüflast kann Duramin-1/-2 so kalibriert werden, daß dieselben Ergebnisse erzielt werden, die bei einer Messung mit einer großen Belastung ermittelt würden.
Um die in diesem Abschnitt beschriebenen Korrekturen vornehmen zu können, müssen tatsächliche Härtemessungen durchgeführt werden.

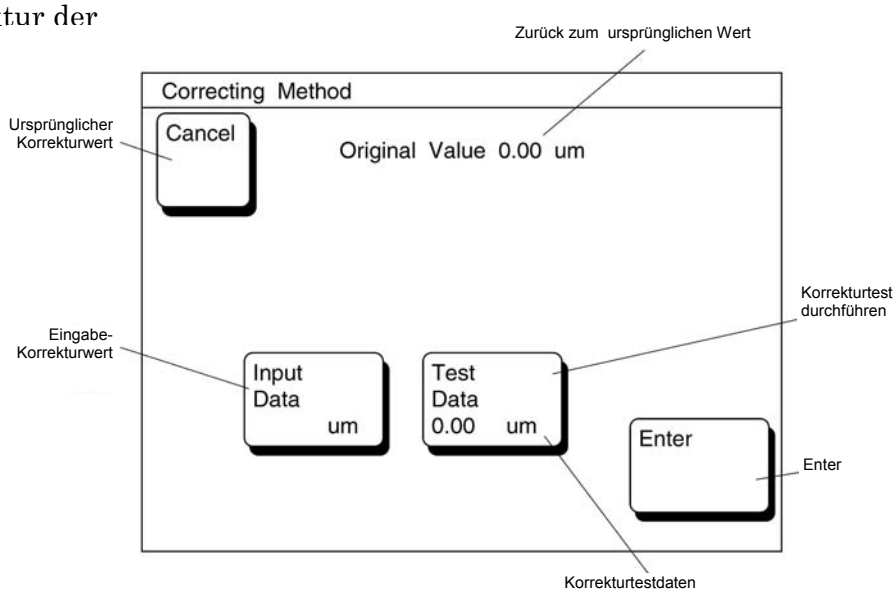
Wenn Duramin-1/-2 zum ersten Mal benutzt wird, sollten Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam lesen und dann die

Abb. 7.18:
Verhältnis zwischen Prüflast und Härte



notwendigen Korrekturen vornehmen.

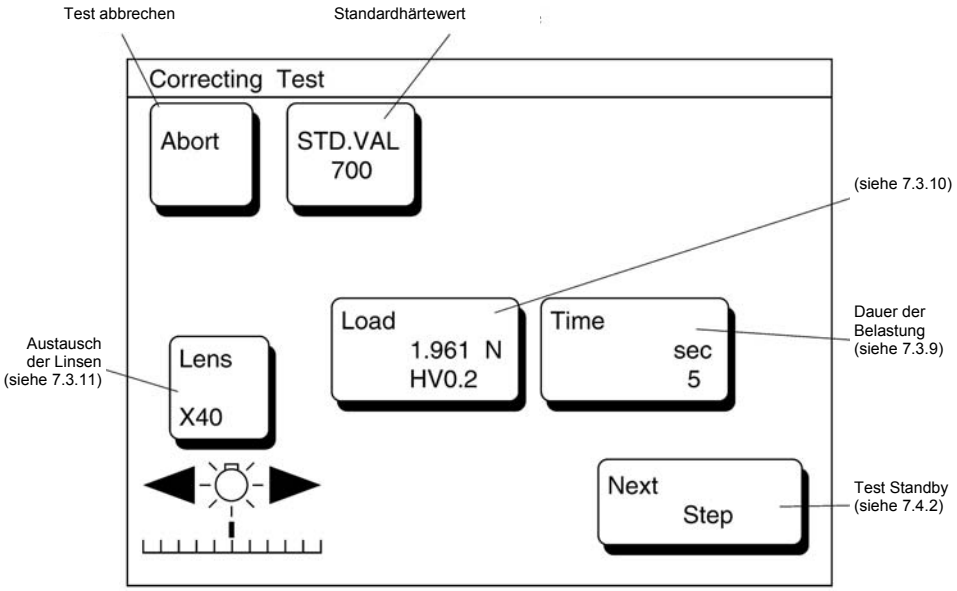
Abb. 7.19:
Anzeigenfeld zur Korrektur der Messung



Wenn die Korrekturwerte bereits bekannt sind, können die Werte über die [Input Data] Taste direkt eingegeben werden.
Sind die Korrekturwerte nicht bekannt, drücken Sie die [Test Data] Taste und führen einen Korrekturtest durch.

Wenn keine Korrektur erforderlich ist, drücken Sie die [Input Data] Taste und geben einen Wert von Null ein.

Abb. 7.20:
Korrekturtest Standby Anzeigenfeld



(1) Korrektur von Differenzen aufgrund visueller Abweichungen bei Einzelfällen.

Die Härte des [STD.VAL.] Härtestandardprüfstücks wird gemessen, die gemessenen Daten werden mit der Standardhärte verglichen, dann wird der Korrekturwert berechnet. Bei allen nachfolgenden Messungen werden die Meßdaten durch den Korrekturwert ergänzt.

- Wählen Sie auf dem in "Abb. 7.19 Anzeigenfeld zur Korrektur der Messung" gezeigten Bildschirm entweder die [Input Data] (Längenkorrekturwert) Taste oder die [Test Data] (Standardwert für Härtestandardproben) Taste.
- Wird die [Test Data] Taste gedrückt, erscheint der in "Abb. 7.20 Korrekturtest Standby Anzeigenfeld" gezeigte Bildschirm und eine tatsächliche Messung wird dreimal durchgeführt.
- Die für das Härtestandardprüfstück gemessenen Daten werden zur Berechnung des Korrekturwertes mit dem Standardwert (berechnet) verglichen. Der berechnete Korrekturwert erscheint an der X.XX Position auf der [Test Data] Taste.

(2) Korrektur der elastischen Erholung

- Zunächst werden Testdaten für eine große Prüflast (9,807N, 19,614N) ermittelt, und der Durchschnittswert wird notiert.
- Dann wird die Prüflast in ein tatsächliches Prüfgewicht (kleine Belastung) verändert und der im vorstehenden Abschnitt beschriebene Korrekturtest durchgeführt.
- Die Daten, die mit einer großen Prüflast gemessen wurden, werden jetzt als Standardhärtewert [STD.VAL.] eingegeben. (siehe "Abb. 7.19 Anzeigenfeld zur Korrektur der Messung").
  - So wird ein Korrekturwert für eine große Prüflast ermittelt.
    Beispiel: Zunächst wird ein Standardtest mit einer großen Prüflast (9,807N) durchgeführt und die Härte ermittelt. Diese Härte wird als Standardhärte betrachtet (STD.VAL).
- Über die [Test Data] Taste wird der Korrekturtest gewählt und dann unter den tatsächlichen Testbedingungen dreimal durchgeführt. Siehe "Abb. 7.19 Anzeigenfeld zur Korrektur der Messung".

Alle nachfolgenden Daten werden automatisch auf den Härtewert korrigiert, der sich aus einer großen Prüflast ergibt.

(3) Korrekturen für Knoop Härte

Bekanntermaßen erzielen die Vickers Härtemessung und die Knoop Härtemessung selbst unter denselben Testbedingungen leicht abweichende Ergebnisse. Eine Korrektur ist erforderlich, damit die Resultate der Knoop Härtemessung mit den für Vickers Härte gemessenen Daten übereinstimmen. Diese Korrektur wird genauso durchgeführt wie die im vorstehenden Abschnitt (2) beschriebenen Korrektur.

- Die Härte wird anhand einer Vickers Härtemessung gemessen und der Durchschnittswert wird notiert.
- Stellen Sie das Gerät auf eine Knoop Härtemessung ein. (Siehe 7.2.2 Eingabe des Eindringköpertyps und der Meßwertanzahl".)
- Führen Sie einen Korrekturtest durch. (Die Standardhärte (STD.VAL) ist der Durchschnittswert aus 1) oben.) (Siehe "Abb. 7.19 Anzeigenfeld zur Korrektur der Messung".)

Der Korrekturvorgang ist jetzt abgeschlossen.

7.4 Testvorbereitungen

7.4.1 Einrichten des Prüfstücks

- Legen Sie das Prüfstück auf den Kreuztisch.

VORSICHT!
Um eine Beschädigung der Objektivlinse zu vermeiden, muß das Prüfstück so plaziert werden, daß seine Oberfläche niedriger liegt als der höchste Punkt der Linse.

- Durch Drehen des Revolverknopfes nach rechts richten Sie die Objektivlinse nach dem Mittelpunkt für die Messung (40fach) aus.
- Anhand der Höhenverstellung und des Mikrometers passen Sie die Oberfläche des zu messenden Mikrobereichs dem Mittelpunkt des visuellen Felds an.
- Durch Drehen des Revolverknopfes nach links wird der Diamant Eindringkörper in der Mitte positioniert.

7.4.2 Test Standby

Nachdem man die Einstellungen im Anzeigenfeld zur Einstellung der Testparameter überprüft hat, wird die [Next Step] Taste gedrückt und das Anzeigenfeld für Test Standby erscheint. (Siehe "Abb. 7.22 Test Standby Anzeigenfeld").

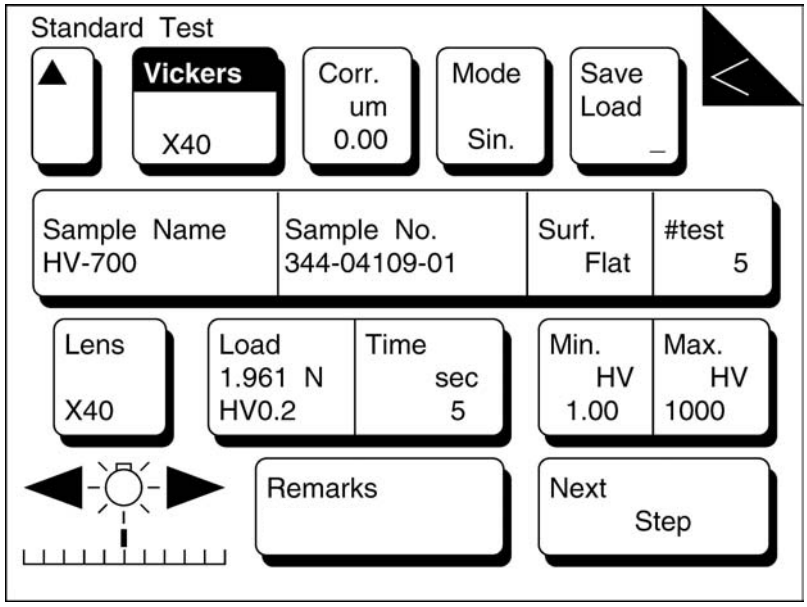
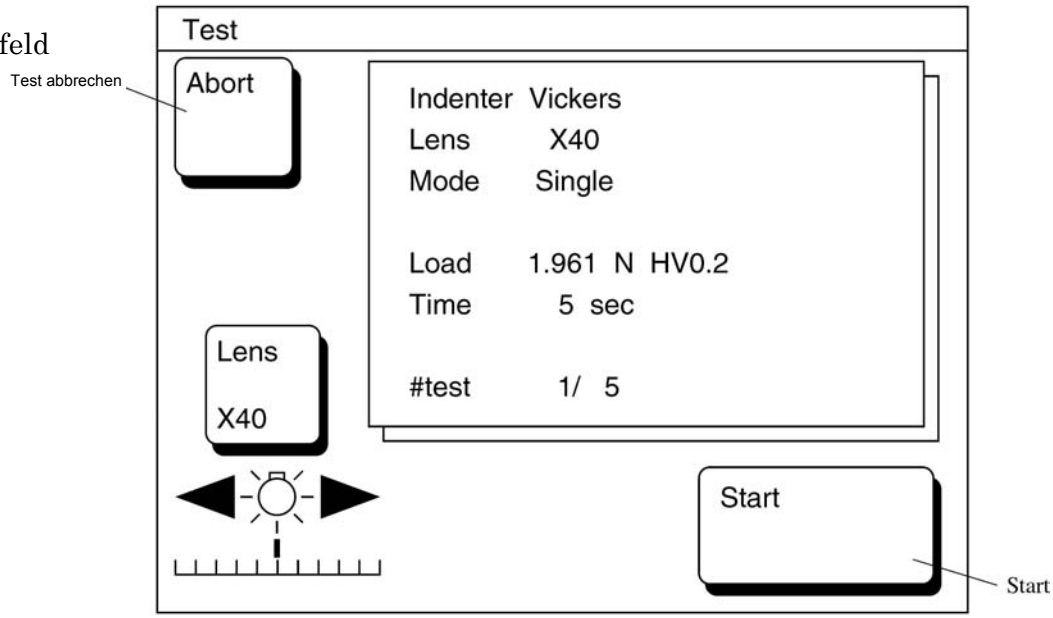


Abb. 7.21:
Anzeigenfeld zur Einstellung der Testparameter

Abb. 7.22:
Test Standby Anzeigenfeld

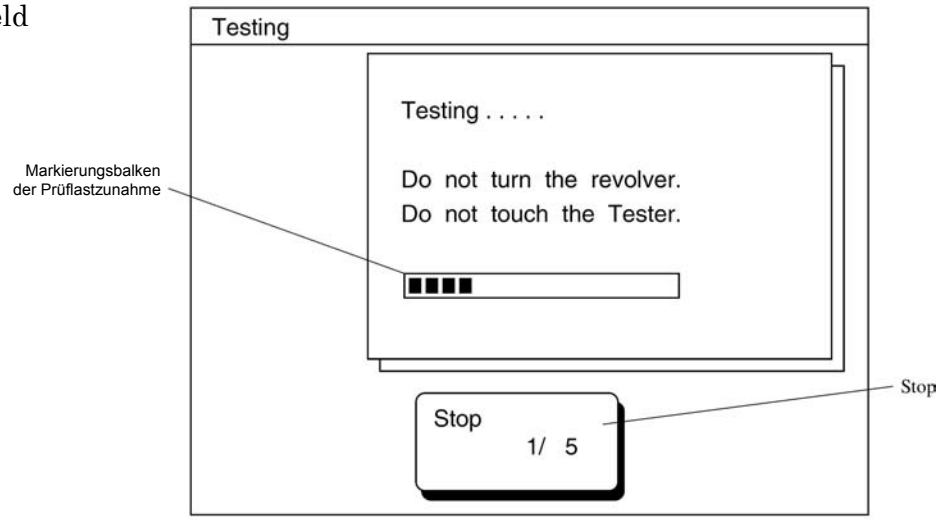


7.5 Testverfahren

7.5.1 Testing

Nachdem die Testposition und die Details der Einstellungen im Test Standby Anzeigenfeld überprüft wurden, dreht man den Revolver, um den Eindringkörper über die Oberfläche des Prüfstücks zu bewegen. Drücken Sie im Test Standby Anzeigenfeld die [Start] Taste ("Abb. 7.22 Test Standby Anzeigenfeld"), um den Test zu beginnen und gehen Sie weiter zum Test-Anzeigenfeld ("Abb. 7.23 Test-Anzeigenfeld"). Bei Systemen mit einem elektrischen Revolver bewegt sich der Eindringkörper automatisch zur Mitte, wenn die [Start] Taste gedrückt wird, dann erscheint das Test-Anzeigenfeld.
Wird die [Start] Taste gedrückt, wenn sich der Eindringkörper nicht oberhalb der Prüfstückoberfläche befindet, erscheint im Display "Limit SW Error" und der Test wird abgebrochen.

Abb. 7.23:
Test Test-Anzeigenfeld



VORSICHT!
Wenn das Test-Anzeigenfeld (siehe "Abb. 7.23 Test-Anzeigenfeld") angezeigt wird, darf auf keinen Fall der Revolver bewegt oder das Gerät berührt werden. Das Gerät könnte ernsthaft beschädigt werden.

7.5.1.1 Abbruch des Tests

Drücken Sie die [Stop] Taste, um einen Test abzubrechen. Es ist möglich, daß das Prüfstück einen Eindruck hat, obwohl der Test abgebrochen wurde.

7.5.1.2 Markierungsbalken der Prüflastzunahme

Ein Markierungsbalken erscheint im Display, um die fortschreitende Belastung anzuzeigen. Wenn der Balken voll ist, ist die Belastung abgeschlossen.

7.5.2 Messung

Nachdem die Belastung abgeschlossen ist, erscheint das Meß-Anzeigenfeld ("Abb. 7.24 Meß-Anzeigenfeld) im Display.

- Drehen Sie den Revolver und bewegen Sie die Meßlinse über das Prüfstück. (Wenn das Gerät über einen elektrischen Revolver verfügt, wird die Meßlinse automatisch korrekt positioniert.)
- Schauen Sie durch das Okular und messen Sie die Länge einer diagonalen Linie durch den Eindruck. Durch Drehen der Meßknöpfe werden die Meßbalken so eingestellt, daß der Eindruck direkt zwischen den beiden Meßbalkenlinien liegt.
- Im kontinuierlichen Serienmeßmodus wird die Belastung wiederholt für die eingestellte Anzahl an Tests ausgeübt, dann wird die Messung durchgeführt.
- Um eine Messung aus dem Meß-Anzeigenfeld zu löschen, dreht man den Meßbalkenknopf, bis der Wert für "L1" –1 oder niedriger erreicht, dann drückt man den Read-Schalter.

Abb. 7.24:
Meß-Anzeigenfeld

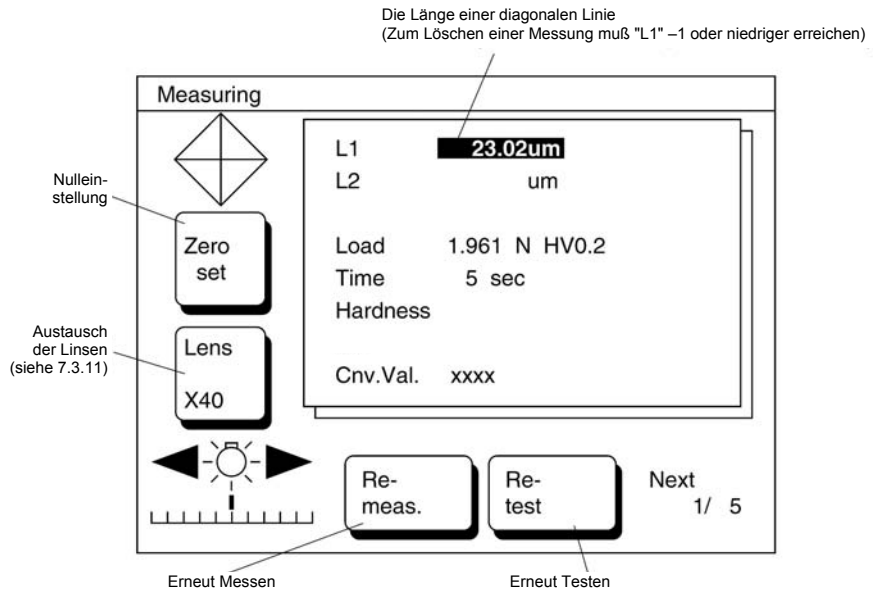
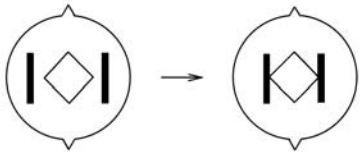


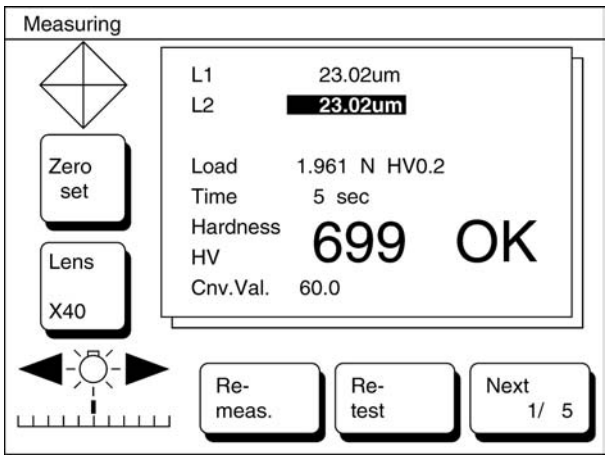
Abb. 7.25:
Messung des Eindrucks



Nachdem die Meßbalken eingestellt wurden, drücken Sie den Read-Schalter am optischen Kopf. Wenn die Anzahl der Messungen auf 1 eingestellt wurde, wird die gemessene Länge angezeigt. Wenn Härte gemessen wird, erscheinen der Härtewert, Angenommen/Durchgefallen und der umgerechnete Härtewert ("Abb. 7.25 Messung des Eindrucks").

Beträgt die Anzahl der Messungen 2, drehen Sie den Meßknopf am optischen Kopf um 90° und messen anhand der oben beschriebenen Methode die zweite Diagonale aus; dann drücken Sie den Read-Schalter am optischen Kopf.
Der Härtewert, Angenommen/Durchgefallen und der umgerechnete Härtewert werden angezeigt ("Abb. 7.26 Anzeigenfeld für 2 Messungen").

Abb. 7.26:
Anzeigenfeld für 2 Messungen

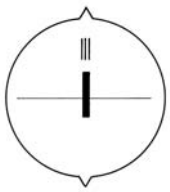


7.5.2.1 Nulleinstellung der Meßbalken

Die Nulleinstellung der Meßbalken wird über die [Zero Set] Taste vorgenommen.

- Schauen Sie durch das Okular am optischen Kopf und drehen Sie den Meßknopf, bis die drei Linien oberhalb der Meßbalken gleiche Abstände haben.
- Nachdem diese Einstellung durchgeführt wurde, drücken Sie die [Zero Set] Taste. Für die Länge wird "0,00" angezeigt.

Abb. 7.27:
Einstellung des Meßbalken Nullpunktes



Wenn ein Korrekturwert eingestellt wurde, wird dieser angezeigt.

7.5.2.2 Erneute Messung

- Um einen Eindruck nochmals zu messen, drücken Sie die [Remeas.] Taste. Nach Drücken dieser Taste führen Sie eine Messung für "L1" durch.

7.5.2.3 Erneutes Testen

Wenn aufgrund ungünstiger Bedingungen etc. eine exakte Messung nicht möglich war, kann die Probe erneut untersucht werden.

- Drücken Sie die [Retest] Taste. Das Test Standby Anzeigenfeld erscheint. Verändern Sie alle gewünschten Punkte (Testposition, Prüfstück etc.); dann führen Sie den Test durch.

7.5.3 Ergebnisanzeige

Wenn die eingestellte Anzahl an Tests durchgeführt wurde, erscheinen die Testergebnisse in nachfolgend gezeigter Form auf dem Display ("Abb. 7.28 Anzeigenfeld der Einzelergebnisse" und "Abb. 7.29 Anzeigenfeld der Statistik").

Abb. 7.28:
Anzeigenfeld der Einzelergebnisse

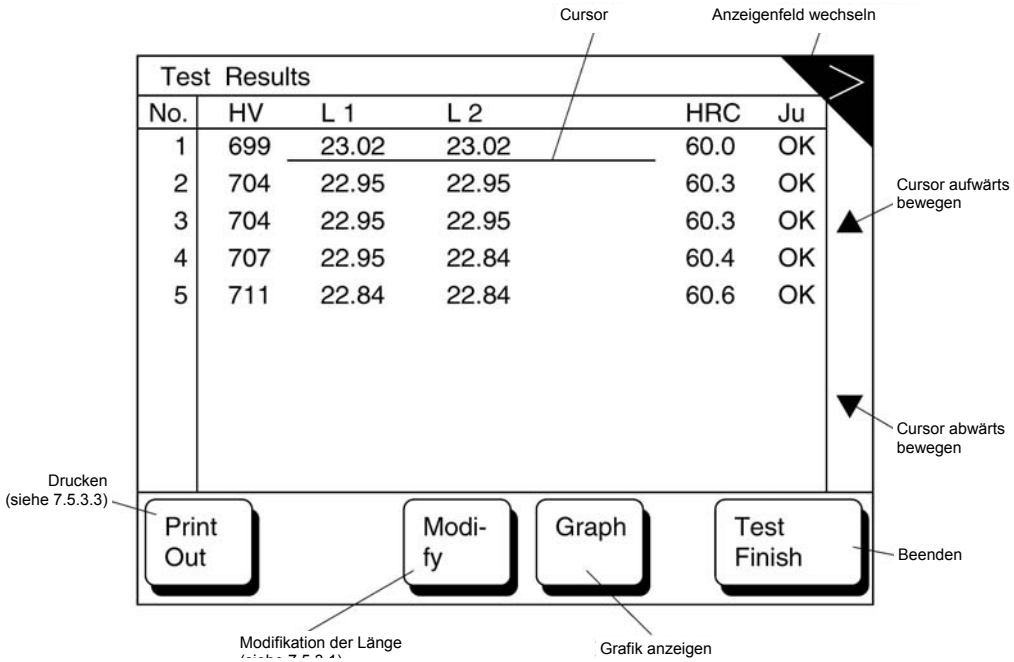
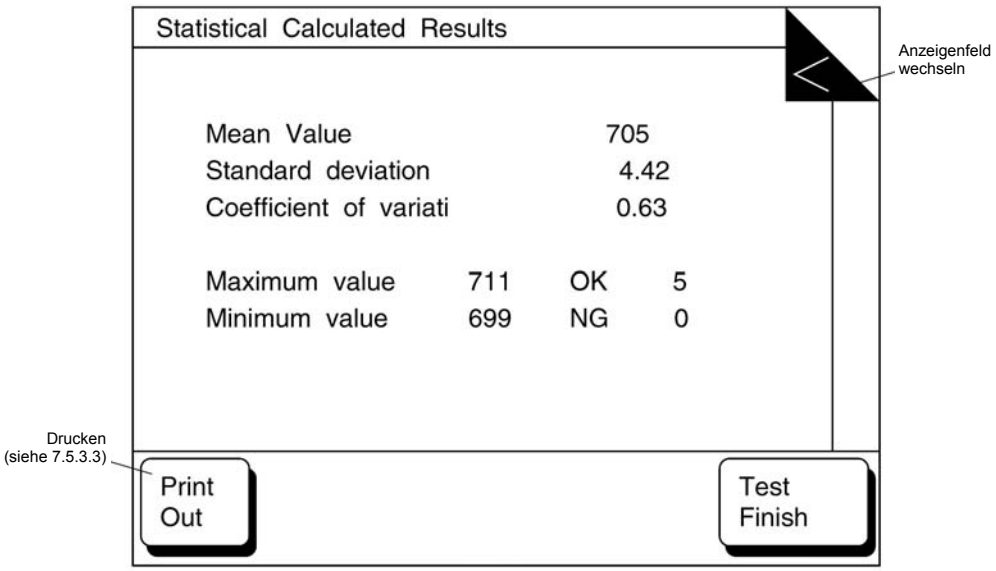


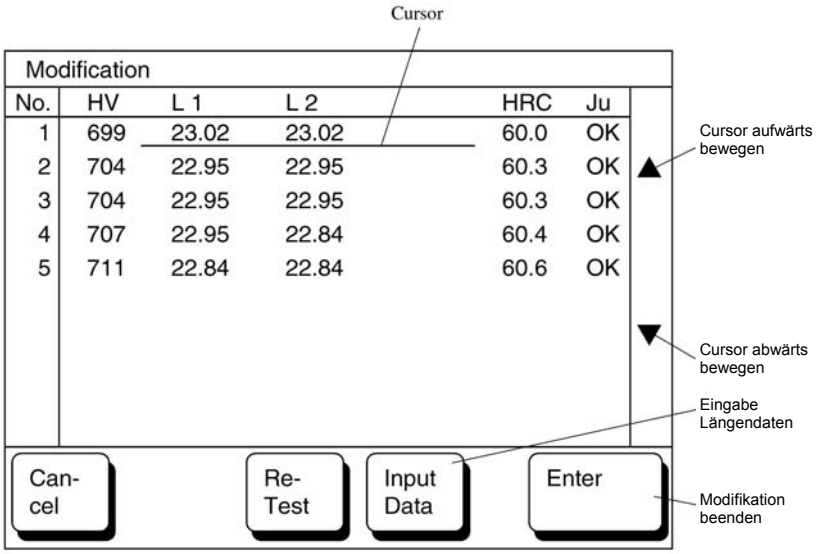
Abb. 7.29:
Anzeigenfeld der Statist



7.5.3.1 Längenmodifikation

Durch Drücken der [Modify] Taste gelangt man in das Längenmodifikations-Anzeigenfeld.

Abb. 7.30:
Längenmodifikations-Anzeigenfeld



Das Meßergebnis unter dem Cursor kann verändert werden.

- Durch Drücken der [ReTest] Taste gelangt man in das Test Standby Anzeigenfeld und kann die Probe erneut testen.
- Um einen Längenwert direkt einzugeben, drückt man die [InputData] Taste. Nach Eingabe des Längenwertes werden der Härtewert, Angenommen/Durchgefallen und der umgerechnete Härtewert neu berechnet.

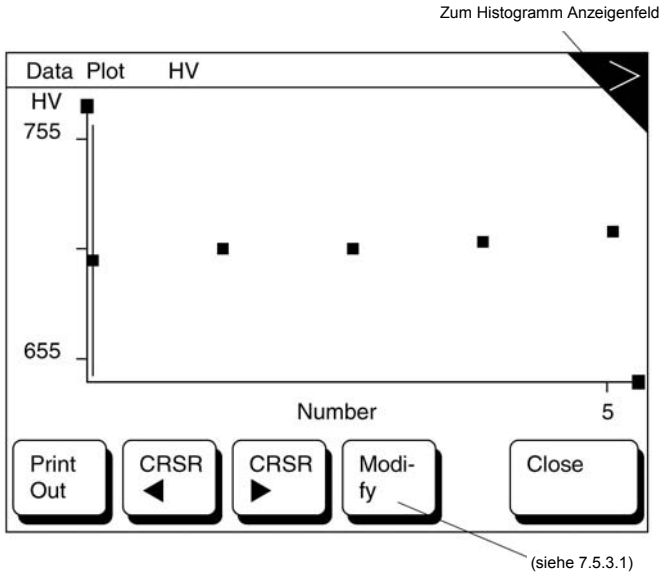
▲ Cursor aufwärts bewegen.

▼ Cursor abwärts bewegen.

7.5.3.2 Grafiken

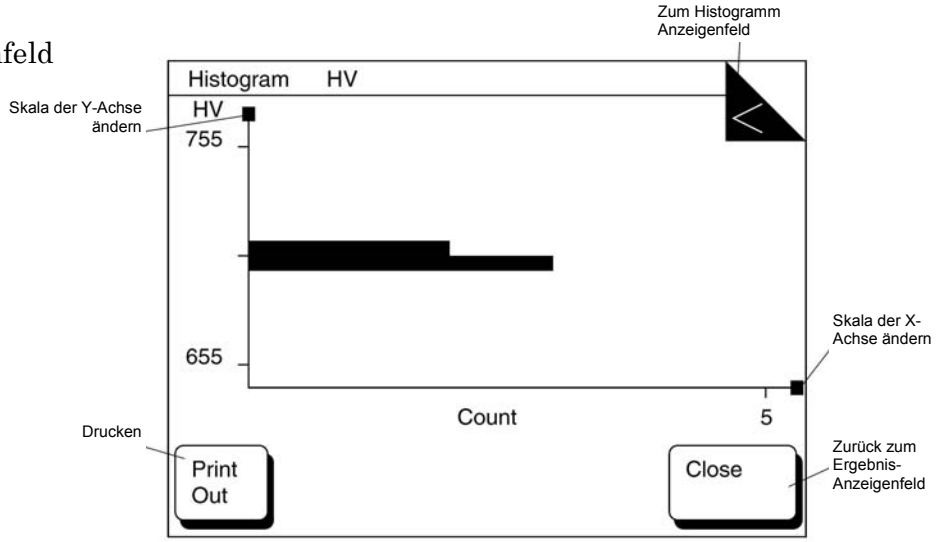
- Drücken Sie im Anzeigenfeld der Einzelergebnisse die [Graph] Taste; das in "Abb. 7.31 Anzeigenfeld der Datenaufzeichnung" gezeigte Display erscheint.

Abb. 7.31:
Anzeigenfeld der Datenaufzeichnung



- Drücken Sie die Taste zum Wechseln des Anzeigenfelds oben rechts im Bildschirm, um auf das in "Abb. 7.32 Histogramm Anzeigenfeld" gezeigte Display umzuschalten.

Abb. 7.32:
Histogramm Anzeigenfeld



[↕] wird zum Ändern der Skala der Y-Achse benutzt (0 bis 9999).
[↔] wird zum Ändern der Skala der X-Achse benutzt (3 bis 256).
[CRSR◄] wird benutzt, um den Cursor nach links zu bewegen.
[CRSR►] wird benutzt, um den Cursor nach rechts zu bewegen.
[Close] wird benutzt, um zum Ergebnis-Anzeigenfeld zurückzukehren.
[PrintOut] wird zur Ausgabe von Daten an einen Drucker benutzt.

VORSICHT!
Der Drucker ist eine Option.
Ist Ausgabe an einen Drucker erforderlich, muß ein ESC/P Code kompatibler Drucker benutzt werden.

Abb. 7.33:
Druckerausgabe von Datenaufzeichnungen

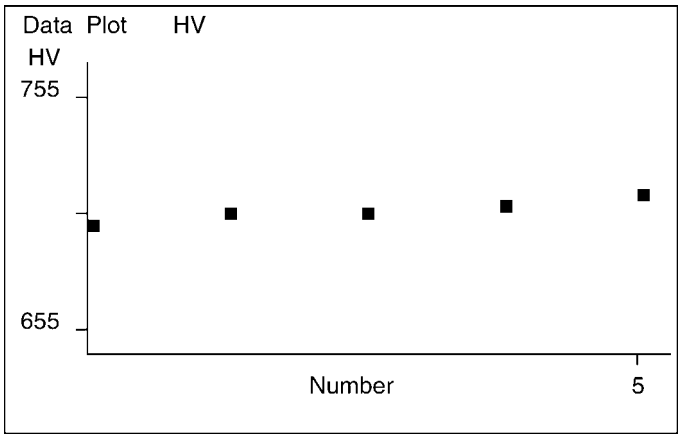
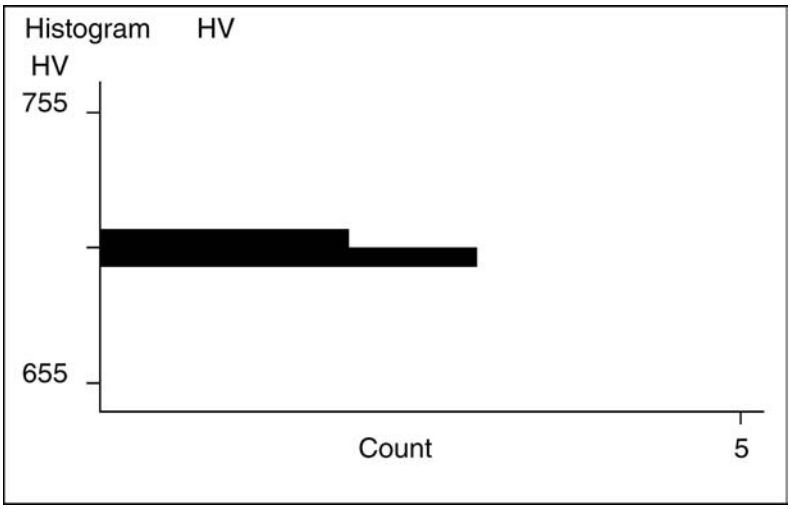


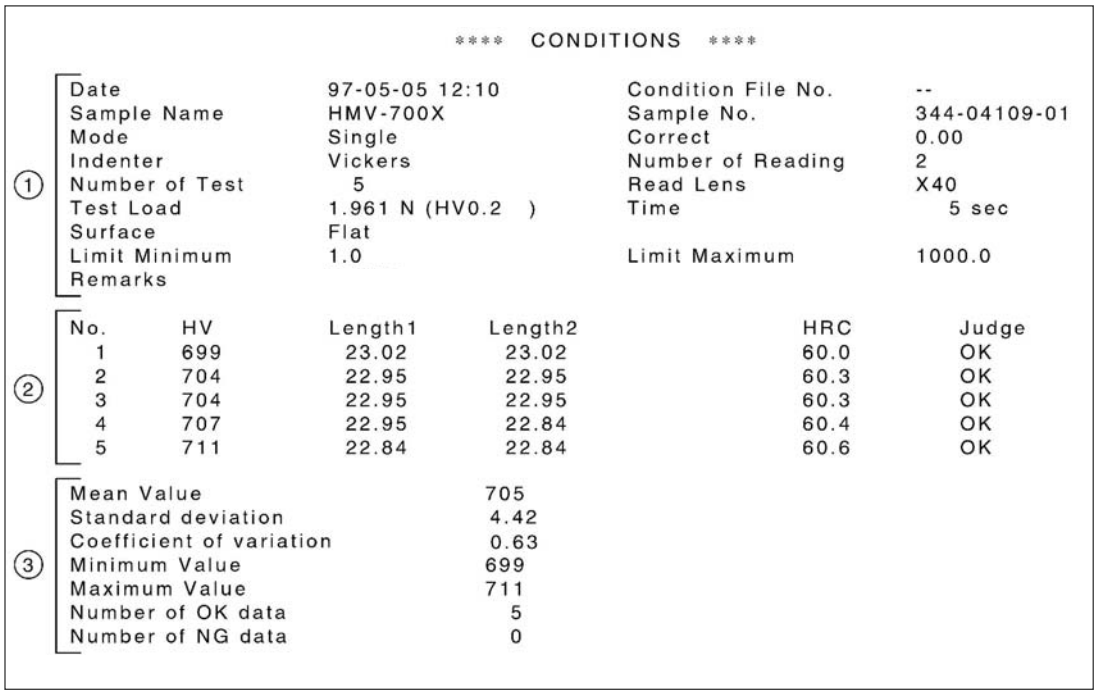
Abb. 7.34:
Druckerausgabe von Histogrammen



7.5.4 Druckerausgabe

Ein Drucker gehört nicht zum Standardzubehör des Duramin. Wenn Druckfunktionen benötigt werden, muß ein ESC/P Code kompatibler Drucker benutzt werden.

Abb. 7.35:
Druckerausgabe



**** CONDITIONS ****

①	Date	97-05-05 12:10	Condition File No.	--
	Sample Name	HMV-700X	Sample No.	344-04109-01
	Mode	Single	Correct	0.00
	Indenter	Vickers	Number of Reading	2
	Number of Test	5	Read Lens	X40
	Test Load	1.961 N (HV0.2)	Time	5 sec
	Surface	Flat		
	Limit Minimum	1.0	Limit Maximum	1000.0
	Remarks			

	No.	HV	Length1	Length2	HRC	Judge
②	1	699	23.02	23.02	60.0	OK
	2	704	22.95	22.95	60.3	OK
	3	704	22.95	22.95	60.3	OK
	4	707	22.95	22.84	60.4	OK
	5	711	22.84	22.84	60.6	OK

③	Mean Value	705
	Standard deviation	4.42
	Coefficient of variation	0.63
	Minimum Value	699
	Maximum Value	711
	Number of OK data	5
	Number of NG data	0

Die durch " Einstellung des Ausgabe Kontexts" gewählten Daten (für den Drucker und für die RS-2323C Schnittstelle) werden an den Drucker übertragen.

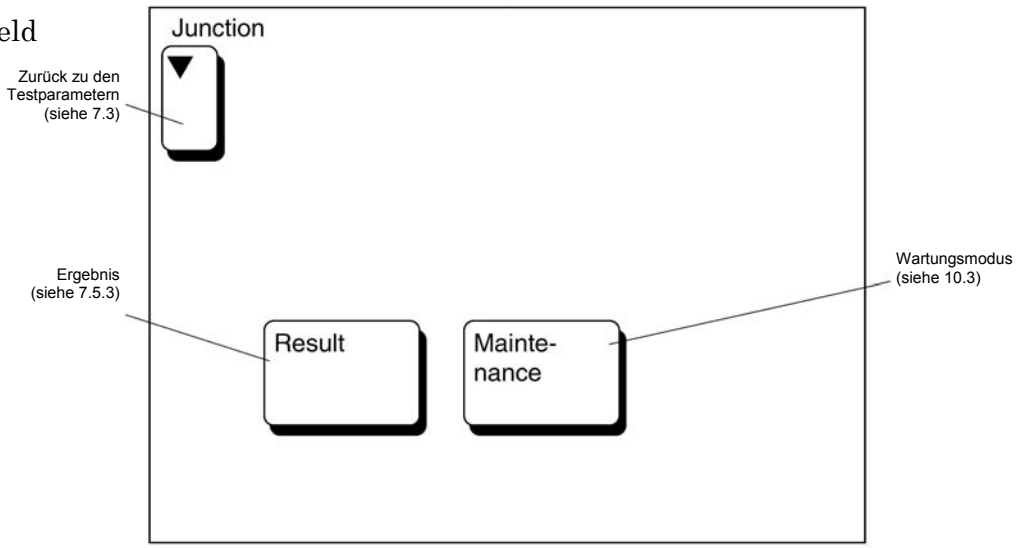
① [OutCond]: Testparameter
② [OutData]: Testergebnisse
③ [OutCalcu]: Statistiken

7.6 Erneutes Anzeigen der Meßergebnisse

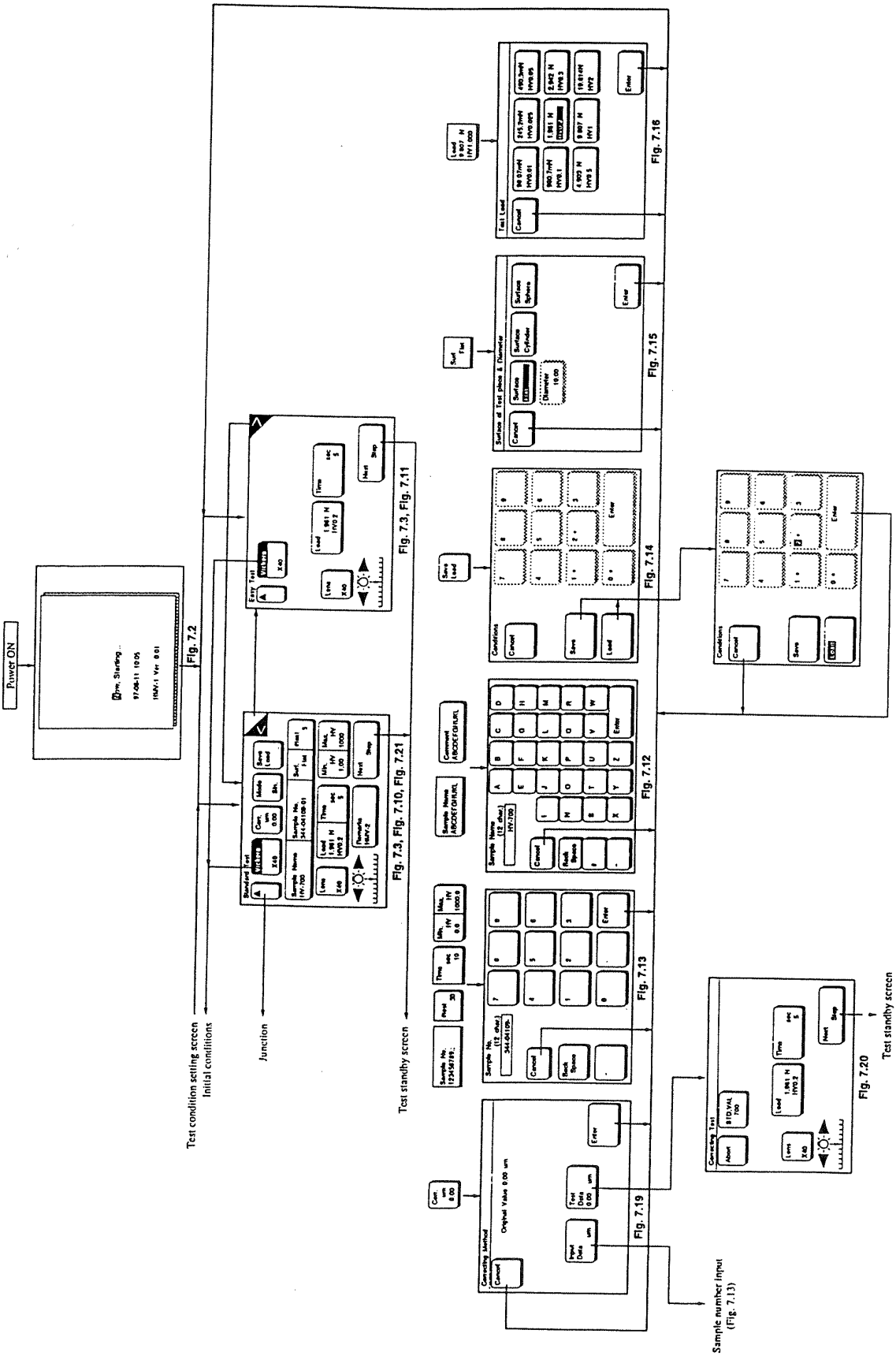
Drücken Sie im Anzeigenfeld der Testparameter die [Junction] Taste, um in das Verbindungs-Anzeigenfeld zu gelangen ("Abb. 7.36 Verbindungs-Anzeigenfeld").

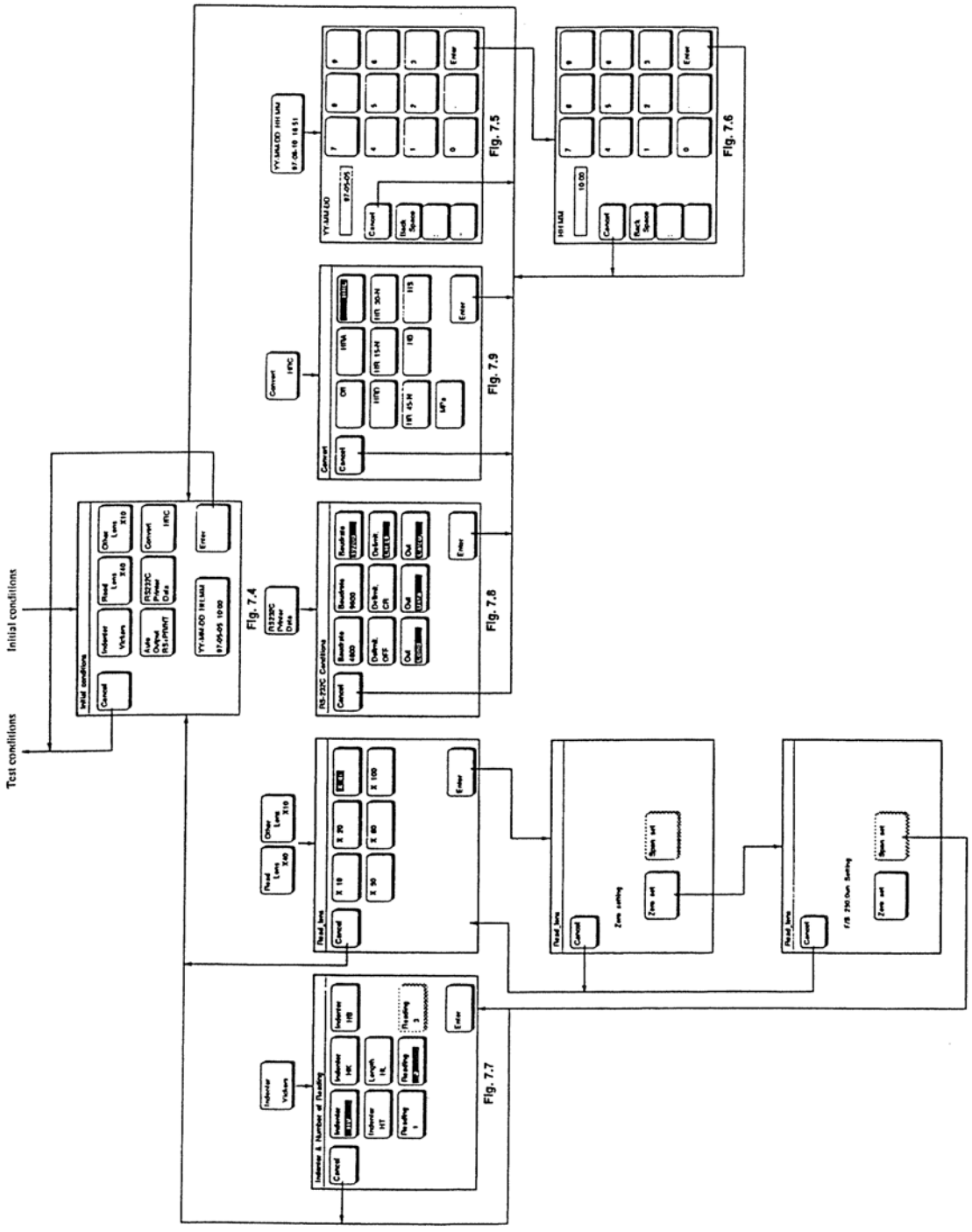
Vom Verbindungs-Anzeigenfeld aus können die Ergebnisse des zuletzt durchgeführten Tests angezeigt und überarbeitet werden und das System kann in den Wartungsmodus geschaltet werden.

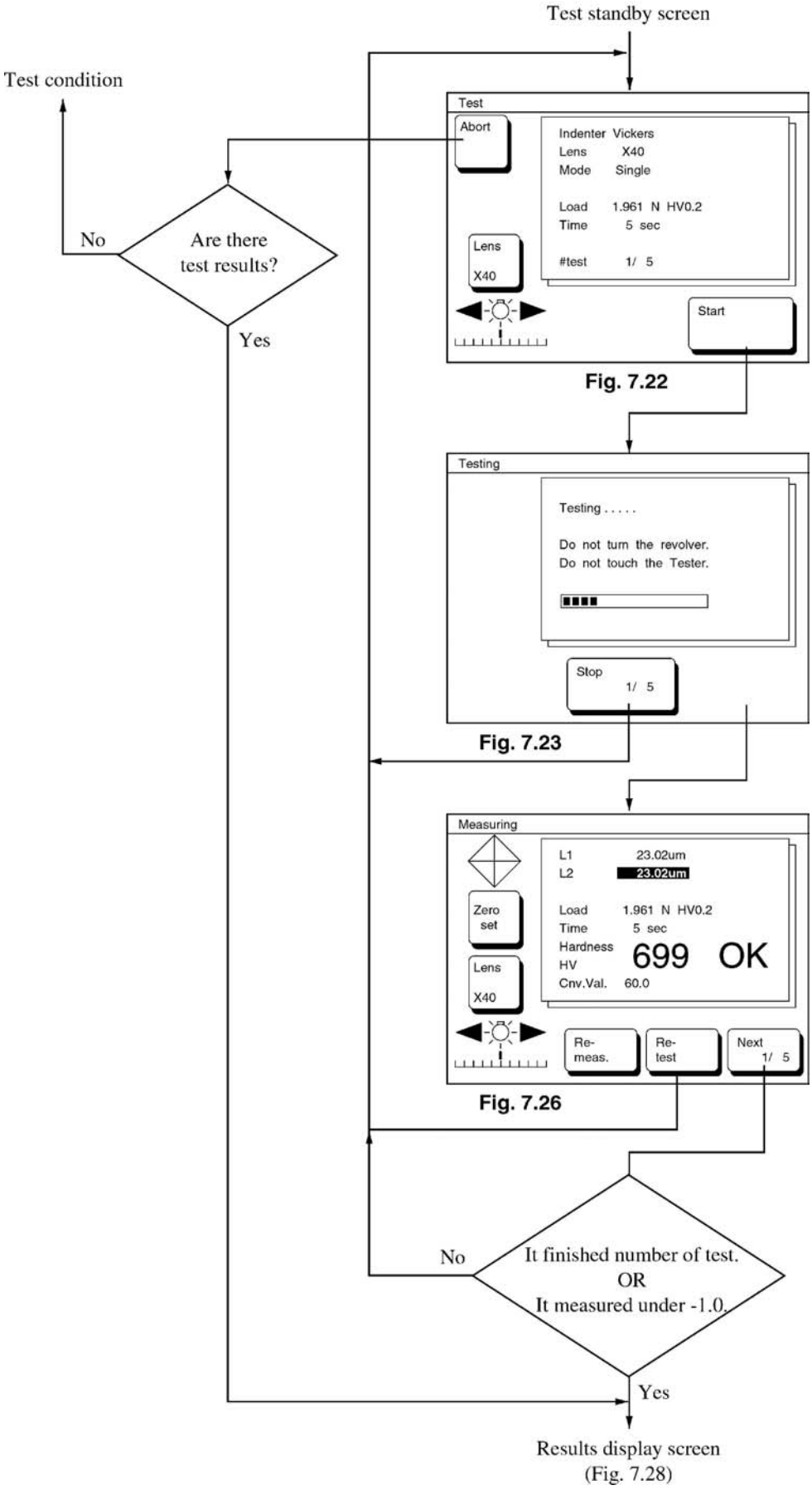
Abb. 7.36
Verbindungs-Anzeigenfeld

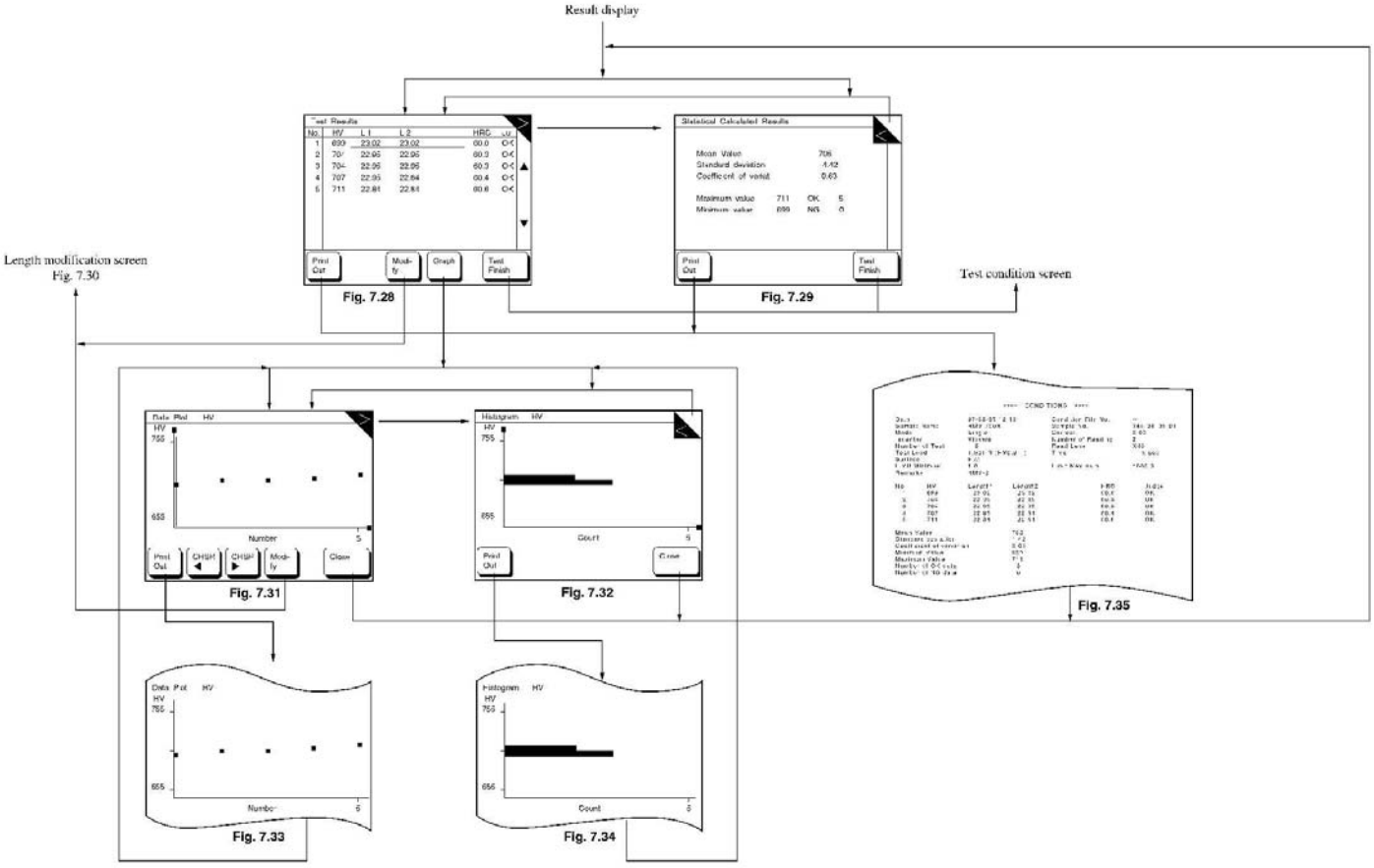


VORSICHT!
Wenn das Gerät für einen Zeitraum von zwei Wochen oder länger nicht benutzt wird, kann dies die Sicherungsbatterien derart belasten, daß die gespeicherten Ergebnisse verloren gehen und nicht mehr abgerufen werden können.


Power ON
Fig. 7.2
Test condition setting screen
Initial conditions
Junction
Test standby screen
Fig. 7.3, Fig. 7.10, Fig. 7.21
Fig. 7.3, Fig. 7.11
Fig. 7.12
Fig. 7.13
Fig. 7.14
Fig. 7.15
Fig. 7.16
Fig. 7.19
Fig. 7.20
Test standby screen
Sample number input
(Fig. 7.13)


Initial conditions
Test conditions
Fig. 7.4
Fig. 7.5
Fig. 7.6
Fig. 7.7
Fig. 7.8
Fig. 7.9


Test standby screen
Test condition
Test
Abort
Indenter Vickers
Lens X40
Mode Single
Load 1.961 N HV0.2
Time 5 sec
#test 1/ 5
Lens
X40
Start
No
Are there
test results?
Yes
Fig. 7.22
Testing
Testing . . . . .
Do not turn the revolver.
Do not touch the Tester.
Stop
1/ 5
Fig. 7.23
Measuring
L1 23.02um
L2 23.02um
Zero
set
Load 1.961 N HV0.2
Time 5 sec
Hardness
HV
699 OK
Cnv.Val. 60.0
Lens
X40
Re-
meas.
Re-
test
Next
1/ 5
Fig. 7.26
No
It finished number of test.
OR
It measured under -1.0.
Yes
Results display screen
(Fig. 7.28)


Result display
Length modification screen
Fig. 7.30
Test condition screen
Fig. 7.28
Fig. 7.29
Fig. 7.31
Fig. 7.32
Fig. 7.33
Fig. 7.34
Fig. 7.35

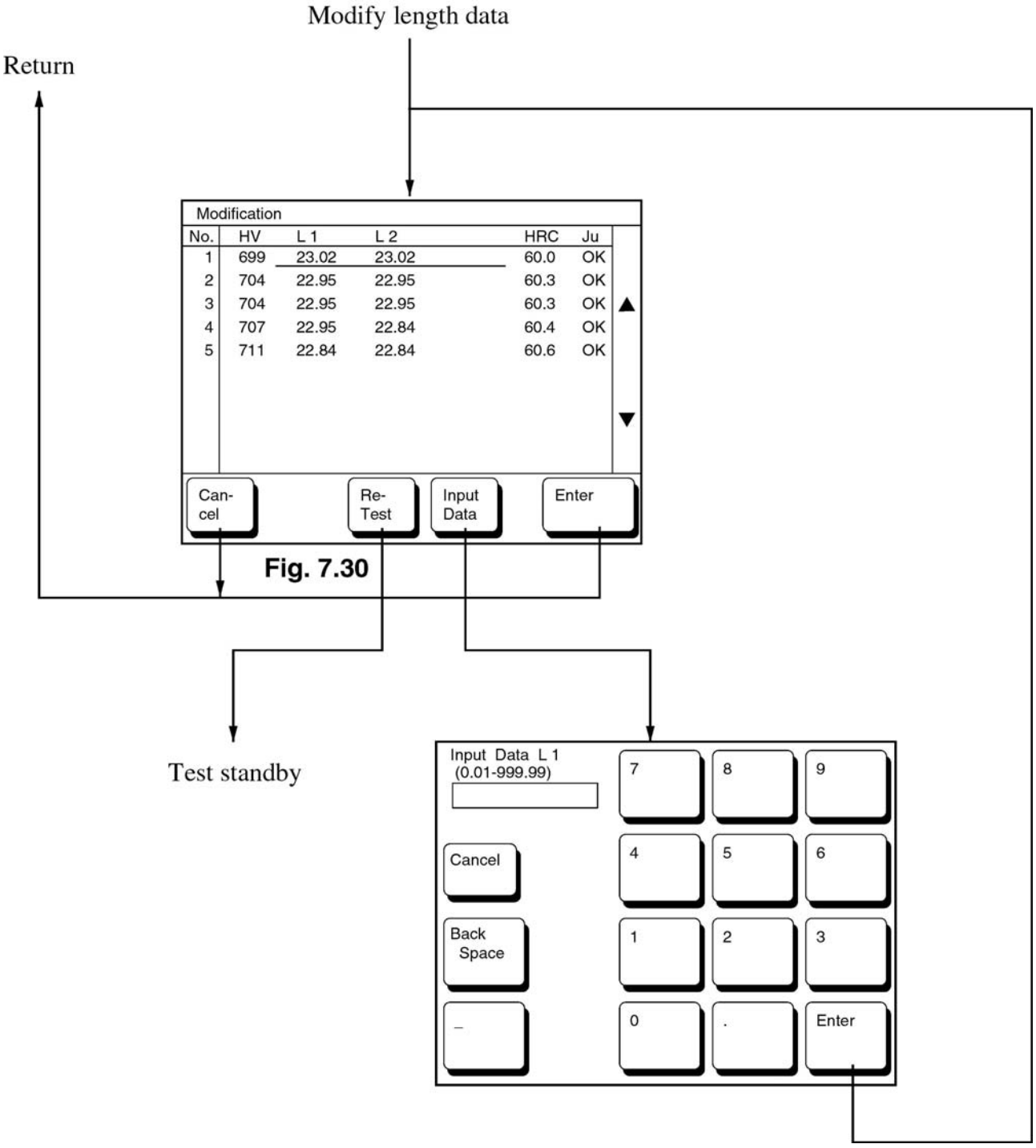

Modify length data
Return
Modification
No. HV L 1 L 2 HRC Ju
1 699 23.02 23.02 60.0 OK
2 704 22.95 22.95 60.3 OK
3 704 22.95 22.95 60.3 OK
4 707 22.95 22.84 60.4 OK
5 711 22.84 22.84 60.6 OK
Can-cel
Re-Test
Input Data
Enter
Test standby
Input Data L 1
(0.01-999.99)
Cancel
Back Space
7 8 9
4 5 6
1 2 3
0 . Enter

Fig. 7.30

8. Bewegen (Transport) und Lagerung von Duramin

8.1 Vorsichtsmaßnahmen beim Bewegen des Duramin

Duramin-1/-2 sollte immer von mindestens zwei Personen bewegt werden, damit Stöße und Vibrationen vermieden werden.

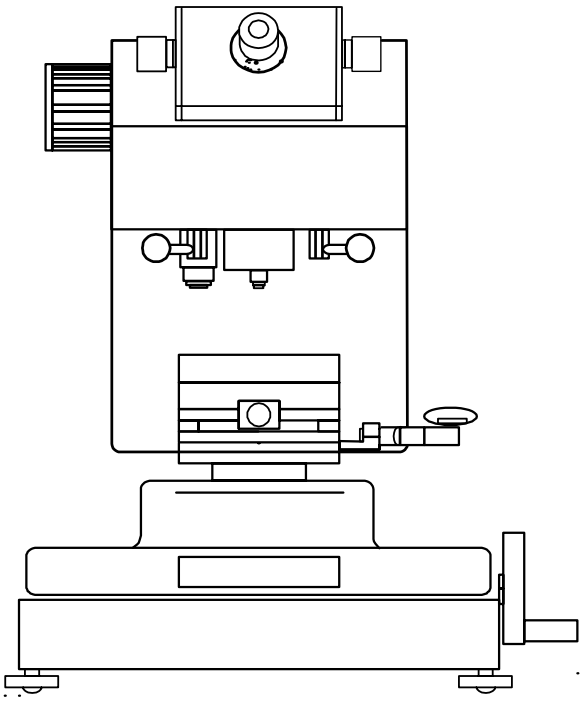
VORSICHT!
Der Duramin-1/-2 wiegt ca. 55 kg.
Bewegen Sie das Gerät mit angemessener Vorsicht.

Wenn zum Bewegen des Duramin über eine kurze Distanz (wenige hundert Meter) ein Handwagen etc. benutzt werden soll, verfahren Sie wie nachfolgend beschrieben. Wird ein Auto etc. zum Transport des Gerätes für größere Entfernungen benutzt, muß das Gerät zuvor sorgfältig verpackt werden. Informieren Sie sich hierzu im "Abschnitt 8.3 Wiederverpacken der Ausrüstung".

8.2 Verfahren zum Bewegen des Duramin

- Schalten Sie das Gerät ein, wählen Sie 98,07 mN (HV0,01) als Prüflast, dann stellen Sie die Belastungsdauer auf 60 Sekunden.
- Drehen Sie den Revolver, bis sich der Eindringkörper auf die vordere Prüflastposition bewegt. ("Abb. 8.1 Eindringkörper in vorderer Belastungsposition").

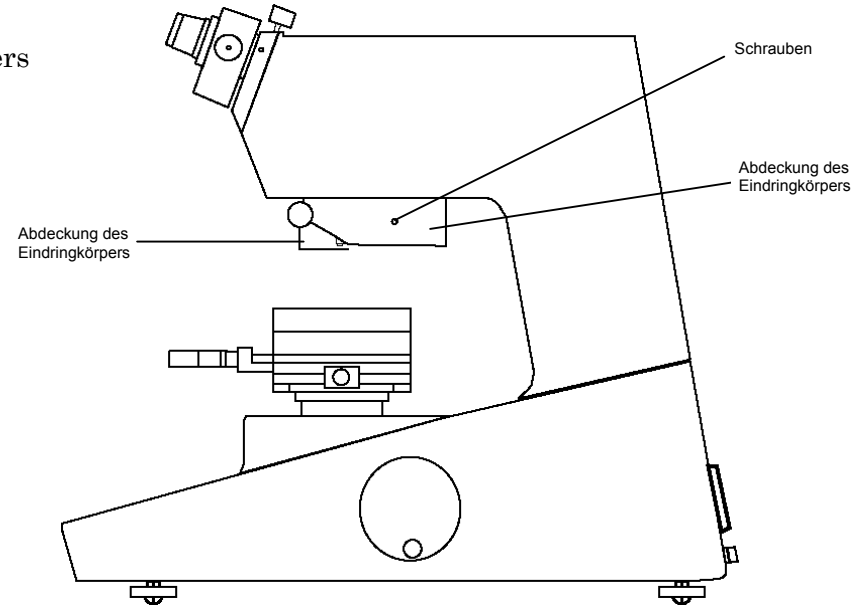
Abb. 8.1:
Eindringkörper in vorderer Belastungsposition



Nachdem überprüft wurde, daß sich nichts unter dem Eindringkörper befindet, starten Sie das Belastungsverfahren. Wenn der Eindringkörper den niedrigsten Punkt erreicht hat und die Bewegung aufhört, schalten Sie das Gerät ab.

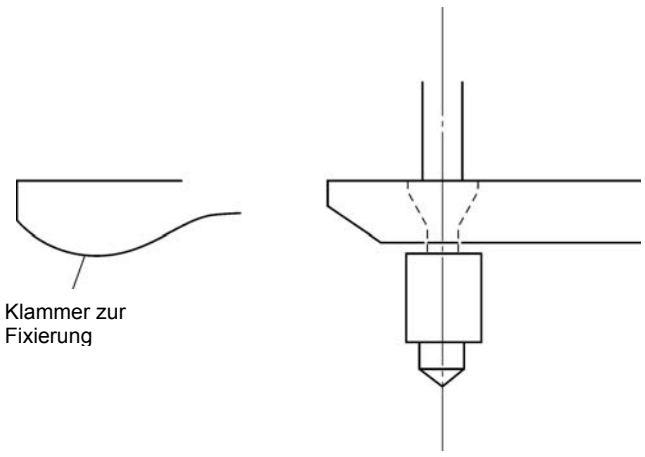
- Entfernen Sie die beiden Schrauben an der Abdeckung und nehmen Sie die Abdeckung des Eindringkörpers ab.

Abb. 8.2:
Abdeckung des Eindringkörpers



- Befestigen Sie die Arretierungen des Eindringkörpers an der Halterung und setzen Sie den Eindringkörper fest.

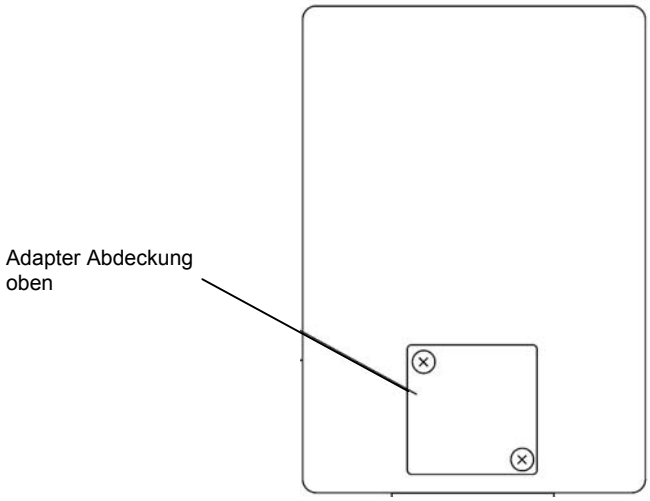
Abb. 8.3:
Arretierungen des Eindringkörpers



- Installieren Sie die Abdeckung des Eindringkörpers wieder in der ursprünglichen Position.

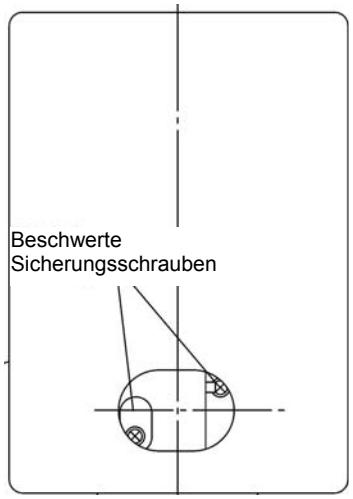
- Setzen Sie eine Schutzabdeckung auf.
- Entfernen Sie die Schrauben von der oberen Adapter Abdeckung und nehmen Sie diese Abdeckung ab.
- Wenn ein Kamera Adapter installiert ist, wird auch dieser entfernt.

Abb. 8.4:
Adapter Abdeckung, oben



- Schieben Sie den Prisma Hebel nach links.
- Setzen Sie die Gewichte mit den beiden beschwerten (gelben) Sicherungsschrauben fest.
- Die beschwerten Sicherungsschrauben werden leicht angezogen, bis sie Kontakt haben.

Abb. 8.5:
Beschwerte
Sicherungsschrauben

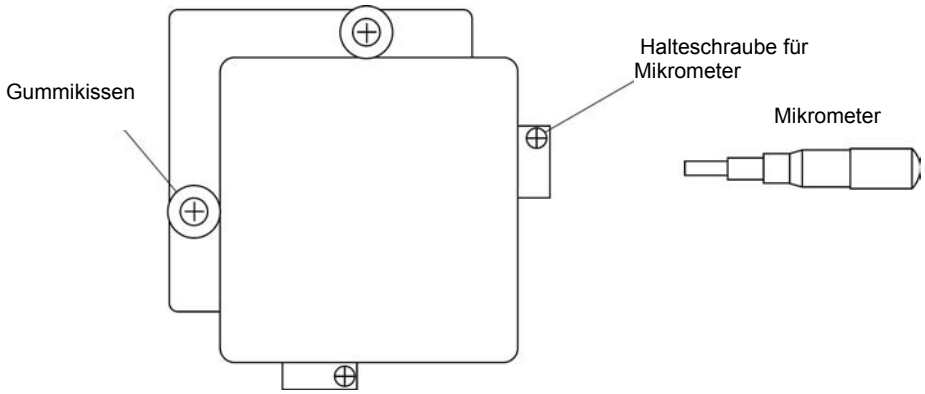


- Befestigen Sie die obere Adapter Abdeckung wieder.
- Legen Sie einen Handwagen etc. mit polsterndem Material aus, laden Sie den Duramin auf diese Polsterung, und bewegen Sie das Gerät dann vorsichtig, möglichst unter absoluter Vermeidung von Vibrationen.

8.3 Wiederverpacken der Ausrüstung

- Verfahren Sie zunächst bis zum Befestigen der oberen Abdeckung in Schritt 11), wie in Abschnitt "8.2 Verfahren zum Bewegen des Duramin" beschrieben.
- Nach Entfernung des Mikrometers vom Kreuztisch werden die Halteschrauben wieder angezogen.
- Befestigen Sie die schützenden Gummikissen auf dem Kreuztisch.

Abb. 8.6:
Kreuztisch



- Überprüfen Sie folgende Punkte:
  Sind alle Transportsicherungen befestigt?
  Wurde das Stromkabel entfernt?
- Packen Sie das Gerät für den Transport in eine Kiste.

Achtung !
Der Kreuztisch ist federbelastet und kann die Mikrometerschrauben aus den Halterungen drücken wenn die Halteschrauben gelöst werden.
Halten Sie deshalb die Mikrometerscharuben in Position wenn Sie die Halteschrauben lösen.

8.4 Lagerung

Wenn der Duramin für einen längeren Zeitraum nicht benutzt und gelagert werden soll, ist darauf zu achten, daß der Eindringkörper geschützt ist. Außerdem wird das Okular mit einer Kappe geschützt und das gesamte Gerät mit einer Vinyl-Schutzhülle abgedeckt, damit sich kein Staub auf den Objektivlinsen und dem Okular ansammeln kann.
Es muß auch besonders darauf geachtet werden, daß auf den Linsen keine Kondensation entsteht.

9. Wartung

9.1 Wartung

9.1.1 Austausch der Halogenlampe

Zum Austausch der Halogenlampe verfahren Sie wie folgt.

- Lösen Sie die Halteschrauben der Lampeneinheit und nehmen Sie die Einheit heraus.
- Nehmen Sie die Lampe aus dem Sockel und setzen Sie eine neue Lampe ein.

VORSICHT!
Eine gerade durchgebrannte Lampe ist sehr heiß. Um Verbrennungen zu vermeiden sollte man 10 bis 20 Minuten warten, bevor die Lampe ausgetauscht wird.

- Setzen Sie die Halogenlampe wieder an ihre ursprüngliche Position, installieren Sie die Lampeneinheit und befestigen Sie die Halteschrauben.

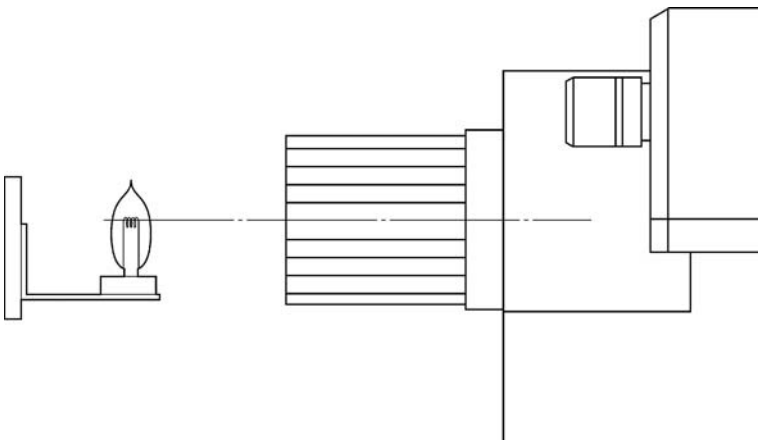


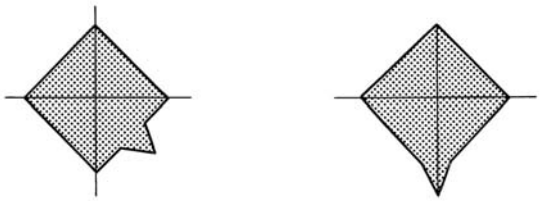
Abb. 9.1:
Austausch der Lampe

9.2 Regulierung des Diamanteindringkörpers

9.2.1 Probleme mit der Form des Eindrucks

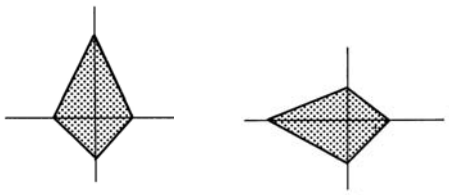
Ein unregelmäßig geformter Eindruck, wie der in "Abb. 9.2 Form des Eindrucks (unregelmäßig)" gezeigte Eindruck, ist ein Anzeichen dafür, daß der Eindringkörper beschädigt ist und ausgetauscht werden muß. Fordern Sie ein Ersatzteil bei Ihrer zuständigen Struers Vertretung an.

Abb. 9.2:
Form des Eindrucks (unregelmäßig)



Ein Eindruck, wie er in "Abb. 9.3 Form des Eindrucks (unregelmäßig)" abgebildet ist, tritt auf, wenn die Oberfläche des Prüfstücks nicht waagerecht ist. Nehmen Sie eine Libelle etc., um den waagerechten Stand des Prüfstücks zu prüfen, dann machen Sie zur Prüfung der Formung des Eindrucks einen Eindruck in eine Standardprobe.

Abb. 9.3:
Form des Eindrucks (unregelmäßig)



9.2.1.1 Austausch des Eindringkörpers

- Stellen Sie die Prüflast auf 19,61N und die Belastungsdauer auf 60 Sekunden. Starten Sie das Belastungsverfahren, ohne daß sich etwas unter dem Eindringkörper befindet. Schalten Sie den Strom ab, wenn der Eindringkörper seinen tiefsten Stand erreicht hat.
- Versuchen Sie, den Eindringkörper mit der Hand leicht anzuheben; er darf sich nicht nach oben oder nach unten bewegen lassen. Wenn sich der Eindringkörper noch bewegen läßt, muß Schritt 1) wiederholt werden.
- Halten Sie die Eindringkörperhalterung und den Eindringkörper fest, lösen Sie die Schraube im unteren Teil der Halterung und nehmen Sie den Eindringkörper ab.

VORSICHT!
Wenn die Schraube gelöst wird, kann der Eindringkörper herausfallen. Halten Sie den Eindringkörper fest, während Sie die Schraube herausdrehen

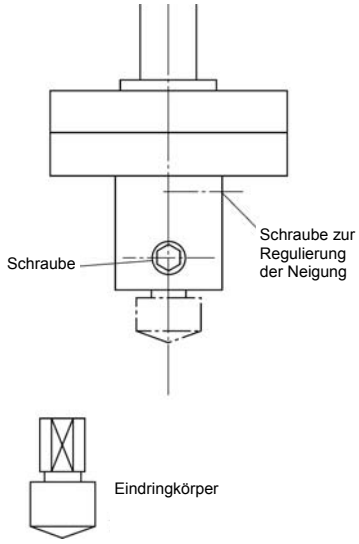
9.2.2 Brennpunkteinstellung

Brennpunkteinstellung (Höheneinstellung des Eindringkörpers)Für die Einstellung ist folgendes Gerät erforderlich:

Abb. 9.3.1 Messuhr

- Setzen Sie die Messuhr auf die XY-Bühne.
- Drehen Sie den Revolverkopf so weit, bis der Eindringkörper über der Messuhr steht.
- 3 Führen Sie einen Test mit 1.96N Last und einer Dauer von 60 sek durch.
- Heben Sie die Bühne in Z-Achsenrichtung so weit an, dass der Ausschlag der Messuhr über den gesamten Messverlauf 0,1 mm beträgt.
- Bewegen Sie die Linse mit dem Revolverkopf zur Mitte.
- Nehmen Sie die Schutzkappe von der Linse.
- Mit dem Einstellring stellen Sie den Brennpunkt auf die Oberfläche der Messuhr ein.

Abb. 9.4:
Austausch des Eindringkörpers



- Setzen Sie einen neuen Eindringkörper in die Halterung und ziehen Sie die Schraube zur Befestigung des Eindringkörpers an. Bei der Installation wird der Eindringkörper so in die Halterung gesetzt, daß die Kerbe im Eindringkörper in Richtung Vorderseite der Schraube zeigt. Schieben Sie den Eindringkörper in die Halterung, bis er stoppt.

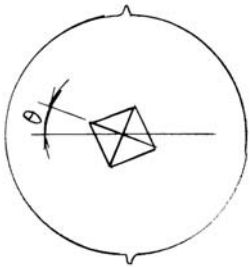
9.2.3 Neigungsregulierung des Eindrucks

Weist der Eindruck eine Neigung auf, wie in Abb. 9.5 gezeigt, kann auch der optische Kopf zur Kompensation während der Messung geneigt werden. Dadurch kann es jedoch schwierig werden, den Eindruck zu sehen; anhand der folgenden Methode kann der Eindringkörper so justiert werden, daß die Neigung kompensiert wird.

- Führen Sie einen Test durch und machen Sie einen Eindruck; dann notieren Sie den Neigungswinkel (Θ).
- Führen Sie die Schritte 1) und 2) im Abschnitt "9.1.2.2 Austausch des Eindringkörpers" durch, um den Eindringkörper abzusenken und festzusetzen.
- Halten Sie die Halterung des Eindringkörpers fest und lösen Sie die Schraube an der Halterung (da sind 2 Schrauben, die Halteschraube ist die obere).
- Drehen Sie die Eindringkörperhalterung in die dem Bild gegenüberliegende Richtung, führen Sie eine Regulierung entsprechend der Θ Neigung durch, drücken Sie den Eindringkörper vorsichtig nach oben, den ziehen Sie die in Schritt 3 gelöste Schraube wieder an.
- Machen Sie einen weiteren Eindruck und prüfen Sie dessen Abbild.

- Wiederholen Sie diese Schritte, bis der Neigungswinkel des Eindrucks (Θ) bei Null liegt.

Abb. 9.5
Neigungswinkel des Eindrucks

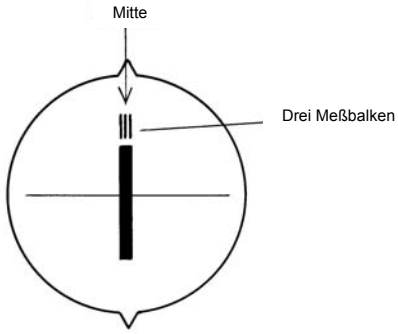


9.2.4 Zentrierung des Eindrucks

Wenn der Eindruck nicht in der Mitte des Blickfelds liegt, verfahren Sie wie folgt:

- Drehen Sie den Meßknopf am optischen Kopf so, daß sich die beiden Meßbalken treffen und in der Mitte des Blickfelds eine Linie bilden.

Abb. 9.6:
Justierung der Meßbalken



- Bewegen Sie das Prüfstück, bis sich ein Bereich im Blickfeld befindet, der noch keinen Eindruck hat.
- Machen Sie einen Eindruck bei einer Belastung von 9,807N.

Wenn sich ein Eindruck im Blickfeld jedoch nicht in dessen Mitte befindet, wie in "Abb. 9.7 Nicht in der Mitte liegender Eindruck" gezeigt, justieren Sie die Linse mittels der zwei Schrauben zur Regulierung der Linsenposition und zentrieren Sie den Eindruck (siehe "Abb. 9.9 Eindruck (zentriert)").

Abb. 9.7:
Nicht in der Mitte liegender Eindruck

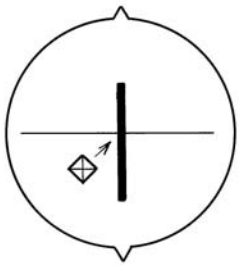


Abb. 9.8
Justierung der Linsenposition

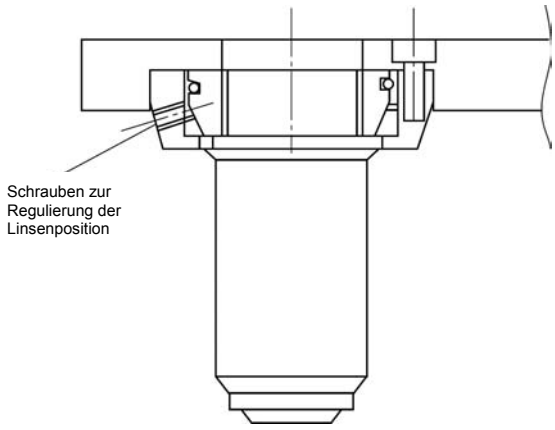
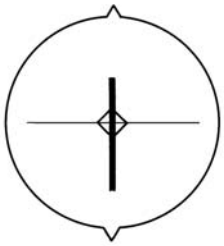


Abb. 9.9:
Eindruck (zentriert)



Wenn sich der Eindruck nicht im Blickfeld befindet:

- Stellen Sie durch Veränderungen an den X und Y Achseneinstellungen des Kreuztischs fest, wo der Eindruck liegt. Das Beobachten der Mikrometer Abstufungen am Kreuztisch vereinfacht die Bestimmung der Position des Eindrucks. Wenn der Eindruck lokalisiert wurde, justieren Sie die Linsen anhand des Verfahrens in Schritt 4).

Liegt der Eindruck außerhalb des einstellbaren Bereichs, setzen Sie sich mit Ihrer zuständigen Struers Vertretung in Verbindung.

9.3 Austausch und Regulierung der Objektivlinse

Die Objektivlinse muß ausgetauscht werden, wenn deutliche Mängel aufgrund von Beschädigungen oder Belegungen das Durchsehen schwierig machen.

- Zum Entfernen wird die Linse mit der Hand herausgedreht; dann setzt man die neue Linse ein.

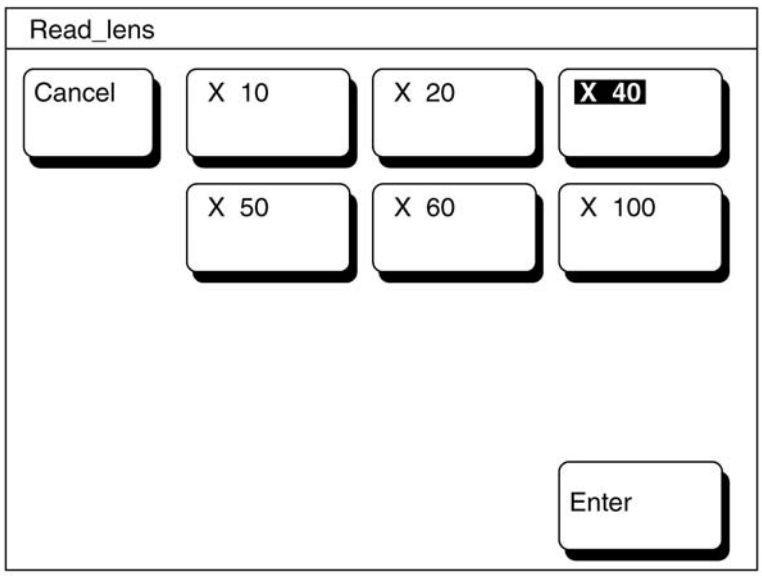
9.3.1 Regulierung der Vergrößerungsrate

Wenn der optische Kopf entfernt oder die Objektivlinse ausgetauscht wurde oder wenn die Vergrößerungsrate für den zu messenden Eindruck ungeeignet ist, muß sie reguliert werden. Zu diesem Zweck benötigt man folgende Gegenstände:

Mikrometer	0,01mm (Abb. 9.16: Mikrometer" – Option)
Sechskant-Schraubenschlüssel	2,5mm

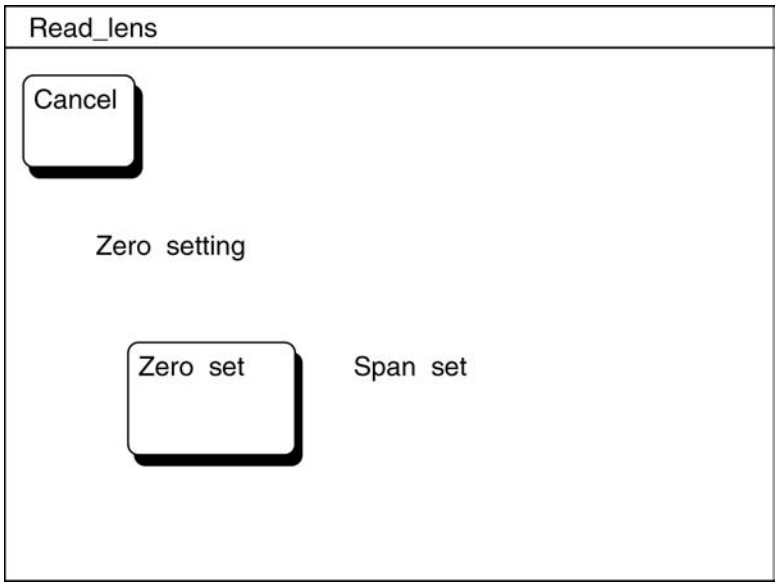
- Drücken Sie im Anzeige Feld zur Einstellung der Parameter die [Vickers] Taste, um auf das Anzeigenfeld "Ersteingabe der Parameter" umzuschalten.
- Im Anzeigenfeld "Ersteingabe der Parameter" drückt man die [Read Lens] Taste und gelangt in das Anzeigenfeld "Meßlinse".
- Anhand der folgenden Methode wird die Linse gewählt.

Abb. 9.10:
Anzeigenfeld zur Auswahl der Linse



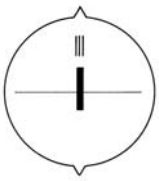
- Für jede im Duramin installierte Linse erscheint eine Taste. Drücken Sie die entsprechende Taste, um die Linse auszuwählen.
- Drücken Sie die [Enter] Taste, um die Einstellung zu bestätigen und auf das Anzeigenfeld zur Justierung der Linse umzuschalten.

Abb. 9.11:
Anzeigenfeld zur Justierung der Linse



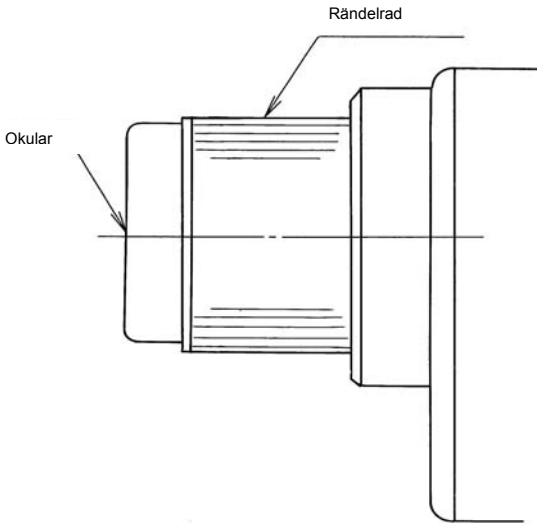
- Schauen Sie durch das Okular am optischen Kopf und justieren Sie den Meßknopf, bis die beiden Meßbalken und eine Breitenskala gleiche Abstände haben.

Abb. 9.12:
Einstellung des Nullpunktes



Bei der Durchführung dieser Einstellung dreht man, während man durch das Okular schaut, das Rändelrad an der Seite des Okulars, bis die Skala im Blickfeld deutlich zu sehen ist.

Abb. 9.13:
Einstellung des Nullpunktes

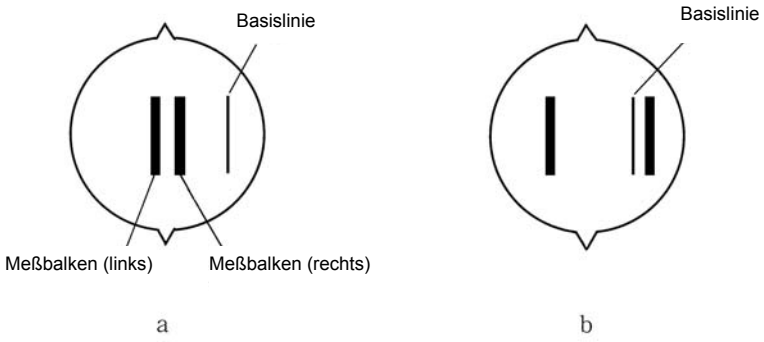


- Wenn die Einstellung des Nullpunktes abgeschlossen ist, drücken Sie die [Zero Set] Taste. Die Abstände der Meßbalken werden jetzt im Gerät als Nullpunkt gespeichert.

Anschließend erscheint das Anzeigenfeld zur Regulierung der Vergrößerungsrate.

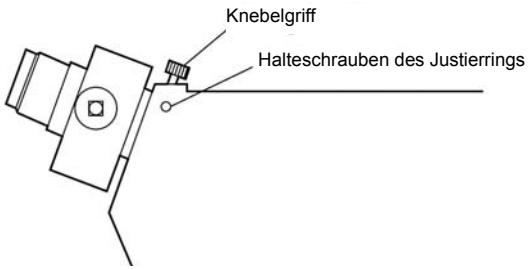
- Setzen Sie das Mikrometer unter die Objektivlinse.

Abb. 9.14:
Meßbalken



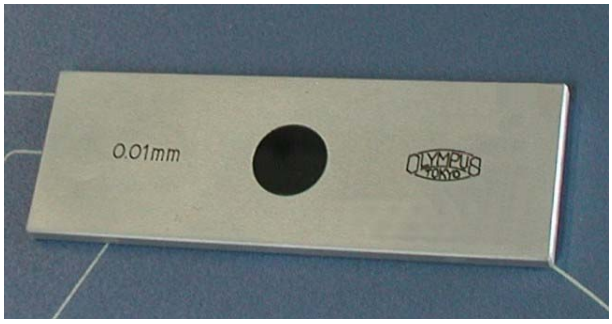
- Basierend auf dem im Anzeigenfeld gezeigten Wert (250 µm bei 40fach), werden folgende Regulierungen vorgenommen, so daß die sich Abstufungsmarkierungen für das Kreuztisch Mikrometer (10 µm pro Abstufungsmarkierung, 25 Abstufungsmarkierungen bei 40fach), der rechte Meßbalken und die Basislinie in einer Linie befinden.

Abb. 9.15:
Justierung des optischen Kopfes



- Lösen Sie die 2 Halteschrauben am Verbindungsjustierring. ("Abb. 9.15 Justierung des optischen Kopfes").
- Lösen Sie den Knebelgriff.
- Drücken Sie den optischen Kopf nach unten, so daß er nicht wegrutscht. Beobachten Sie das Blickfeld und ziehen Sie den Justierzylinder hin und her, um ihn auszurichten.
- Die Halteschrauben des Verbindungsjustierrings werden wieder angezogen; die Justierung ist abgeschlossen.

Abb. 9.16:
Kreuztisch-Mikrometer



- Justieren Sie anhand der Abstufungen des Kreuztisch-Mikrometers den Abstand des rechten und linken Meßbalkens gemäß der im Anzeigenfeld erscheinenden Länge.
  (Beispiel: Bei einer 40x Objektivlinse wird der Meßbalkenabstand auf 250 µm eingestellt.).
- Nach Abschluß der Einstellungen, wird die [Span set] Taste gedrückt, um die Vergrößerungsrate festzulegen.

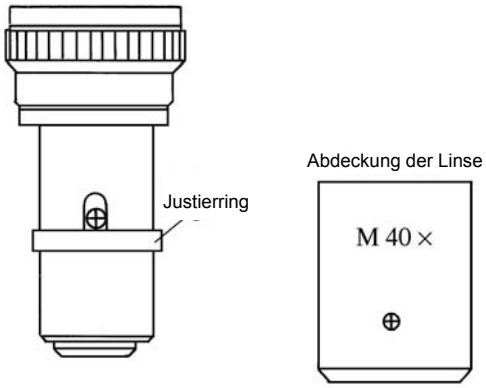
Wenn mit 2 Objektivlinsen gearbeitet wird, wiederholt man dieses Verfahren: *Austausch und Regulierung der Objektivlinse*, (mit Ausnahme von *Justierung des optischen Kopfes*), um die Vergrößerungsrate für die zweite Linse einzustellen.

9.3.2 Regulierung der Mittelpunkteinstellung

Regulierung der Mittelpunkteinstellung (nur wenn 2 Objektivlinsen verwendet werden)

- Schauen Sie durch die Objektivlinse mit der kleineren Vergrößerung und justieren Sie die Linse, bis der Eindruck im Prüfstück im Mittelpunkt liegt.
- Schalten Sie auf die andere Objektivlinse um. Ist diese Linse nicht im Mittelpunkt, entfernt man zunächst die Linsenabdeckung. Der in "Abb. 9.17 Justierung der Linse" gezeigte Justierring wird sichtbar. Nachdem auf die Objektivlinse mit der geringeren Vergrößerung zurückgeschaltet wurde, wird die Linsenabdeckung entfernt.

Abb. 9.17:
Justierung der Linse



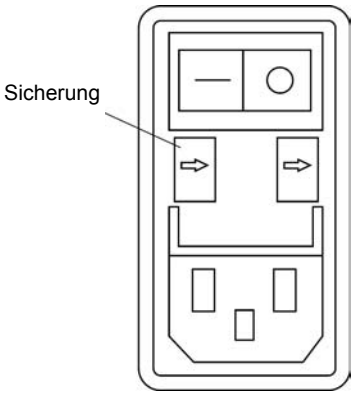
- Nachdem überprüft wurde, ob sich die Linse mit der geringeren Vergrößerung immer noch im Mittelpunkt befindet, schaltet man wieder auf die andere Objektivlinse um und dreht den Justierring, um auch diese Linse in den Mittelpunkt zu bringen.
- Wenn die Linse im Mittelpunkt steht, wird die Abdeckung wird aufgelegt.
- Anschließend werden die Verfahren im Abschnitt "9.2.3 Zentrierung des Eindrucks" durchgeführt.

9.4 Austausch der Sicherung

Wenn beim Anschalten des Stroms das LCD Anzeigenfeld nicht erscheint und auch die Halogenlampe nicht angeht, ist möglicherweise eine Sicherung durchgebrannt. Prüfen Sie die Sicherungen anhand des folgenden Verfahrens und tauschen Sie sie, falls erforderlich, aus.

- Schalten Sie den Systemstrom ab und ziehen Sie den Netzstecker.
- Schieben Sie zum Öffnen des Sicherungsfachs einen Flachkopf-Schraubenzieher in die Abdeckung über dem Stromschalter.

Abb. 9.18:
Stromschalter



- Nehmen Sie die beiden Sicherungshalterungen heraus und prüfen Sie beide Sicherungen. Durchgebrannte Sicherungen werden durch neue ersetzt.
- Setzen Sie die Sicherungshalterungen wieder ein und schließen Sie den Deckel.

9.4.1 Regulierung des LCD Anzeigenfeld Kontrasts

Auf der Rückseite des Gerätes befindet sich ein Knopf zur Regulierung des Kontrasts. Der Knopf kann mit einem Schraubenzieher gedreht und der Kontrast des LCD Anzeigenfeldes eingestellt werden.

10. Störungssuche

10.1 Störungssuche

10.1.1 Probleme mit dem Prüfinstrument

Problem		Siehe Abschnitt
Der Strom wird angeschaltet, aber..	es wird nichts angezeigt.	10.2.1
	das Display ist nicht wie gewöhnlich.	10.2.2
Die Anzeige im Display.. (angezeigte Zeichen sind..)	geht während der Eingabe der Testparameter nicht zum nächsten Punkt weiter.	10.2.3
	bruchstückhaft.	10.2.2
	geht nicht über die Maske „Durchführung der Prüfung“ hinaus.	10.2.4
Der Eindruck ist..	unregelmäßig geformt.	10.2.5
	nicht im Blickfeld zentriert.	10.2.6
	geneigt.	10.2.6
Der Eindringkörper..	befindet sich in einer anormalen Höhe.	10.2.7
Die Halogenlampe..	geht nicht an.	10.2.8
Der Standardwert für eine Standardhärteprobe..	stimmt nicht mit den Testergebnissen überein.	10.2.9
Ungewöhnliche Geräusche..	treten auf.	10.2.10
Prüflast und/oder Prüflastdauer sind..	anders als erwartet.	10.2.11
Rauch..	tritt auf.	10.2.12
Ungewöhnlicher Geruch..	tritt auf.	10.2.13
Die Meßwerte für den Einruck etc..	sind anormal.	10.2.14
Die Uhrzeit..	ist falsch.	10.2.15

10.1.2 Fehlermeldungen

Meldung	Bedeutung	Ursachen und Abhilfemaßnahmen
Limit SW Error	Die Grenzwertumschaltung funktioniert nicht.	• Dieser Fehler tritt auf, wenn sich der Eindringkörper nicht über dem Prüfstück befindet, wenn der Test gestartet wird. • Dieser Fehler tritt auf, wenn der Revolver sich nicht in der Eindringkörperposition befindet (Revolver-Klick Position).
Printer Error	Druckerfehler	• Der Drucker ist nicht angeschaltet. • Das Druckerkabel ist nicht angeschlossen. • Es ist kein Papier im Drucker. • Es besteht ein Problem bei der Papierzufuhr.
RAM X Error	RAM 1C Fehler X=0M34 X=1M9 X=2M10 X=3M35	• Reparatur ist erforderlich.

10.2 Reparaturen

10.2.1 Es ersch eint keine Anzeige

Das Prüfgerät ist eingeschaltet, aber es erscheint keine Anzeige: Mögliche Ursachen

1	Eine Sicherung ist durchgebrannt.
2	Der Kontrast des LCD Anzeigenfelds ist falsch eingestellt.

1) Prüfen Sie die Sicherungen, wie im Abschnitt "9.1.5 Austausch der Sicherungen" beschrieben.Ersetzen Sie durchgebrannte Sicherungen.
2) Wenn keine Sicherung durchgebrannt ist, aber trotzdem nichts angezeigt wird, wird der LCD Kontrast eingestellt, wie im Abschnitt "9.1.6 Regulierung des LCD Anzeigenfeld Kontrasts" beschrieben.

Kann das Problem mit keiner dieser Maßnahmen gelöst werden, wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige Struers Vertretung.

10.2.2 Anzeigeprobleme

Nach dem Einschalten des Prüfinstruments erscheinen ungewöhnliche Anzeigen oder die Schriftzeichen werden nur in Bruchstücken angezeigt:
Verfahren Sie, wie im Abschnitt "10.3.1 LCD Check" angegeben, und führen Sie einen LCD Check durch, um die Ursache des Problems festzustellen. Dann setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Struers Vertretung in Verbindung.

10.2.3 Das System geht nicht zum nächsten Schritt über

Das System geht während der Programmierung nicht zum nächsten Schritt über:
Schalten Sie die Stromzuführung zum Gerät ab und wieder an und prüfen Sie den Betrieb erneut. Wenn weitere Probleme auftreten, wiederholen Sie das Fehlersuchverfahren.

10.2.4 Anzeigeneinheit

Die Anzeige in der Anzeigeneinheit geht nicht über die Maske „Durchführung der Prüfung“ hinaus:

Mögliche Ursachen

1	Der Treibriemen des Prüflastmotors ist abgesprungen.

(1) Der Treibriemen des Prüflastmotors kann abgesprungen sein. Entfernen Sie die vier Schrauben auf der Oberseite des Gerätes, nehmen Sie die Abdeckung ab und prüfen Sie den Riemen. Ist er abgesprungen, schieben Sie ihn wieder auf die Riemenscheibe. ("Abb. 10.1 Prüflastmotor")

Tritt dieses Problem auf, obwohl der Treibriemen korrekt sitzt, setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Shimadzu Vertretung in Verbindung.

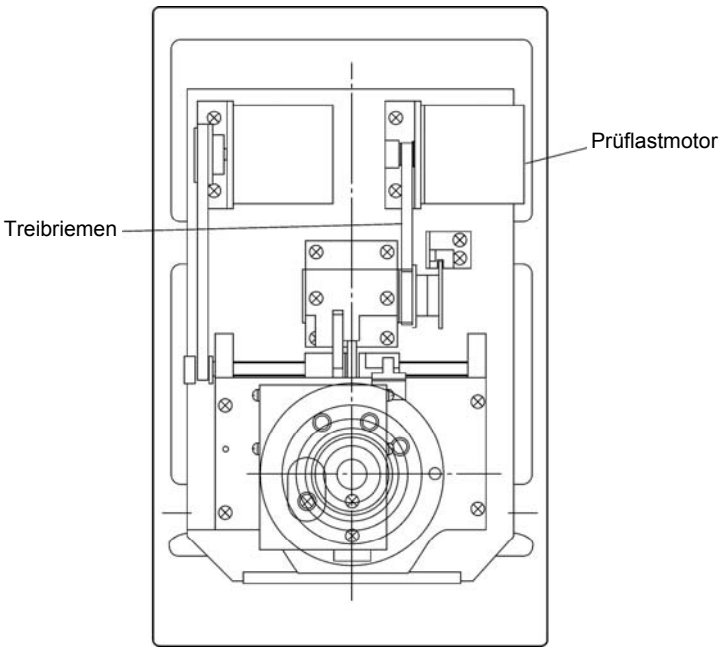


Abb. 10.1: Prüflastmotor

10.2.5 Unregelmäßig geformter Eindruck,

Die Form des Eindrucks ist unregelmäßig:

Ein unregelmäßig geformter Eindruck, wie der in "Abb. 10.2 Form des Eindrucks" gezeigte Eindruck, ist ein Anzeichen dafür, daß der Eindringkörper beschädigt ist und ausgetauscht werden muß. Setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Shimadzu Vertretung in Verbindung.

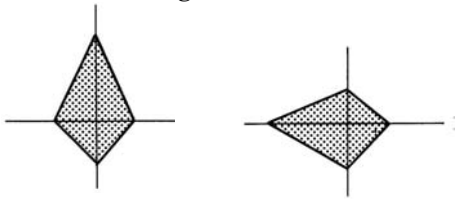


Abb. 10.2 Form des Eindrucks

Ein Eindruck, wie er in "Abb. 10.3 Form des Eindrucks" abgebildet ist, tritt auf, wenn die Oberfläche des Prüfstücks nicht waagerecht ist. Nehmen Sie eine Libelle etc., um den waagerechten Stand des Kreuztischs zu prüfen, dann machen Sie zur Prüfung der Formung des Eindrucks einen Eindruck in eine Standardprobe.
Ist der Eindruck nach Prüfung und Ausrichtung des Prüfstücks immer noch unregelmäßig geformt, setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Struers Vertretung in Verbindung.

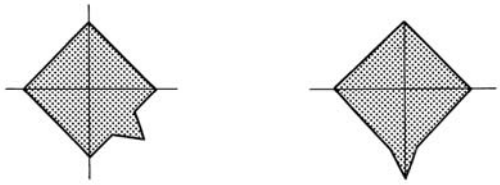


Abb. 10.3: Form des Eindrucks

10.2.6 Der Eindruck befindet sich nicht in der Mitte

Der Eindruck befindet sich nicht in der Mitte des Blickfelds oder er zeigt eine Neigung:
Wenn sich ein Eindruck nicht in der Mitte des Blickfelds befindet, wie in "Abb. 10.4 Nicht in der Mitte liegender Eindruck" gezeigt, verfahren Sie, wie im Abschnitt "9.2.3 Zentrierung des Eindrucks" beschrieben. Weist der Eindruck eine Neigung auf, wie in "Abb. 10.5 Neigungswinkel des Eindrucks" gezeigt, verfahren Sie, wie im Abschnitt "9.2.2.3 Neigungsregulierung des Eindrucks" beschrieben.

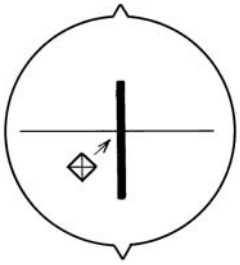


Abb. 10.4:
Nicht in der Mitte liegender Eindruck

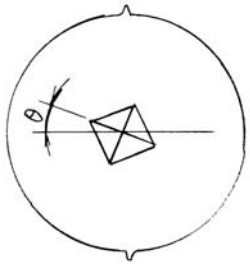


Abb. 10.5:
Neigungswinkel des Eindrucks

10.2.7 Eindringkörper befindet sich in einer anormalen Höhe

Wenn, nachdem der Fokus mit dem Mikroskop eingestellt und der Eindringkörper mit dem Revolver zum Test gedreht wurde, der Eindringkörper das Prüfstück berührt oder die Spitze des Eindringkörpers das Prüfstück nicht erreicht, muß die Höhe des Eindringkörpers justiert werden. Verfahren Sie, wie im Abschnitt "9.2.2.2 Austausch des Eindringkörpers" beschrieben oder wenden Sie sich an Ihre zuständige Shimadzu Vertretung.

10.2.7.1 Spitze des Eindringkörpers zu nah der Probe

Die Spitze des Eindringkörpers ist zu nah an der Probe:
Sollte, nachdem der Fokus mit dem Mikroskop eingestellt wurde, der Eindringkörper das Prüfstück berühren, wenn er mit dem Revolver gedreht wird, muß die Halteschraube am Eindringkörper gelöst und, wie nachfolgend beschrieben, wieder befestigt werden.

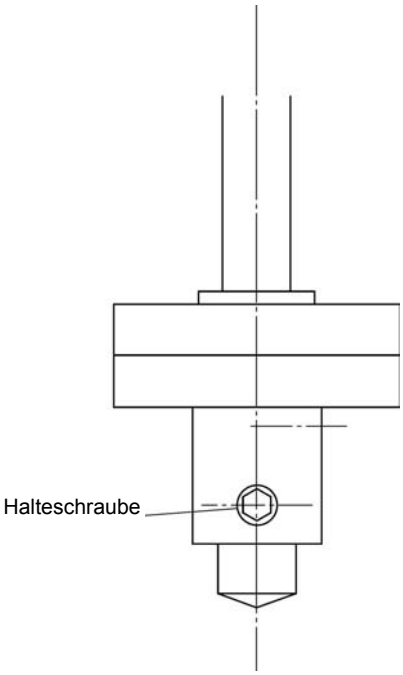


Abb. 10.6 Befestigung des Eindringkörpers

1) Legen Sie ein dünnes, kräftiges Stück Papier auf Ihre Handfläche. Ergreifen Sie nun mit dem Papier den unteren Teil des Eindringkörpers und schieben Sie ihn leicht nach oben.
2) Lösen Sie die Halteschrauben. Dadurch löst sich der Eindringkörper und man sollte aufpassen, daß er nicht aus der Halterung fällt.
3) Schieben Sie den Eindringkörper vorsichtig nach oben, dann ziehen Sie die beiden Halteschrauben fest. Wenn die Position des Eindringkörpers durch diese Justierung nicht korrigiert werden kann, liegt ein Problem im Bereich des Prüflasthebers vor. In diesem Fall setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Shimadzu Vertretung in Verbindung.

Vorsicht:
Wenn die Spitze des Eindringkörpers zu nah am Prüfstück liegt, entsteht ein extrem großer Eindruck, und es kommt zu falschen Meßwerten.

10.2.8 Halogenlampe schaltet sich nicht ein

Die Halogenlampe schaltet sich nicht ein:
Mögliche Ursachen

1	Die Lampe ist durchgebrannt.

- Überprüfen Sie die Lampe, wie im Abschnitt "9.2.1 Austausch der Halogenlampe" beschrieben und tauschen Sie sie aus, falls erforderlich.

10.2.9 Standardwert stimmt mit nicht mit Meßergebnissen überein

Der Standardwert einer Härtestandardprobe stimmt nicht mit den Meßergebnissen überein:
Mögliche Ursachen

1	Auswirkung von Vibrationen.
2	Die Spitze des Eindringkörpers liegt zu dicht am Prüfstück.
3	Problem mit der Länge der Meßausrüstung.

(1) Bei einer Prüflast von 98,07mN wirken sich Vibrationen deutlich auf die Meßergebnisse aus. Vor der Durchführung von Messungen muß sichergestellt werden, daß sich in der Nähe des Prüfgerätes keine Vibrationsquellen befinden.

(2) Wenn die Spitze des Eindringkörpers zu dicht am Prüfstück liegt, wird der erzeugt Eindruck zu groß. Siehe Abschnitt "10.2.7.1 Die Spitze des Eindringkörpers ist zu nah an der Probe".

(3) Siehe Abschnitt "9.2.4.1 Regulierung der Vergrößerungsrate".

10.2.10 Ungewöhnliche Geräusche

Ungewöhnliche Geräusche treten auf:

- Schalten Sie das Gerät sofort ab und dann wieder an. Bleibt das Problem bestehen, setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Shimadzu Vertretung in Verbindung.

10.2.11 Prüflast/Prüflastdauer anders als erwartet

Prüflast und/oder Prüflastdauer sind anders als erwartet:

- Überprüfen Sie die Testparameter. Störungen etc. können zu Einstellungen mit falschen Werten führen. Wenn die Testparameter auf die gewünschten Werte gestellt wurden, während des tatsächlichen Tests aber andere Werte benutzt werden, setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Shimadzu Vertretung in Verbindung.

10.2.12 Rauch

Ungewöhnlicher Geruch tritt auf:

- Schalten Sie das Gerät sofort ab und setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Shimadzu Vertretung in Verbindung.

10.2.13 Geruch

Ungewöhnlicher Geruch tritt auf:

- Schalten Sie das Gerät sofort ab und setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Shimadzu Vertretung in Verbindung.

10.2.14 Abnormale Meßwerte

Die Meßwerte für den Einruck etc. sind anormal:

Mögliche Ursachen

1	Die Vergrößerungsrate ist falsch eingestellt.

- Justieren Sie die Vergrößerungsrate, wie im Abschnitt "9.2.4.1 Regulierung der Vergrößerungsrate" beschrieben.

  Wenn nach der Regulierung der Vergrößerungsrate immer noch keine korrekten Ergebnisse ermittelt werden können, setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Struers Vertretung in Verbindung.

10.2.15 Falsche Uhrzeit

Die Uhrzeit ist falsch:

Mögliche Ursachen

1	Die Raumtemperatur ist unter den Gefrierpunkt gefallen.
2	Die Batterie der Uhr hat sich entladen.

(1) Hierbei handelt es sich nicht um eine Störung des Gerätes. Bei Betrieb bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt bleibt die Uhr stehen.

(2) Wenn das Prüfgerät für einen Zeitraum von zwei Wochen oder länger nicht benutzt wird, entlädt sich die Batterie der eingebauten Uhr komplett. Schalten Sie das Gerät ein und lassen Sie es für mindestens 10 Stunden laufen. Die Batterie lädt sich automatisch wieder auf.

10.3 Prüfung des Betriebs anhand des Wartungsprogramms

Drücken Sie im Anzeigenfeld, das im Abschnitt "7.6 Erneutes Anzeigen der Meßergebnisse" abgebildet ist ("Abb. 7.36 Verbindungs-Anzeigenfeld"), die [Maintenance] Taste; das Wartungsmenü erscheint.

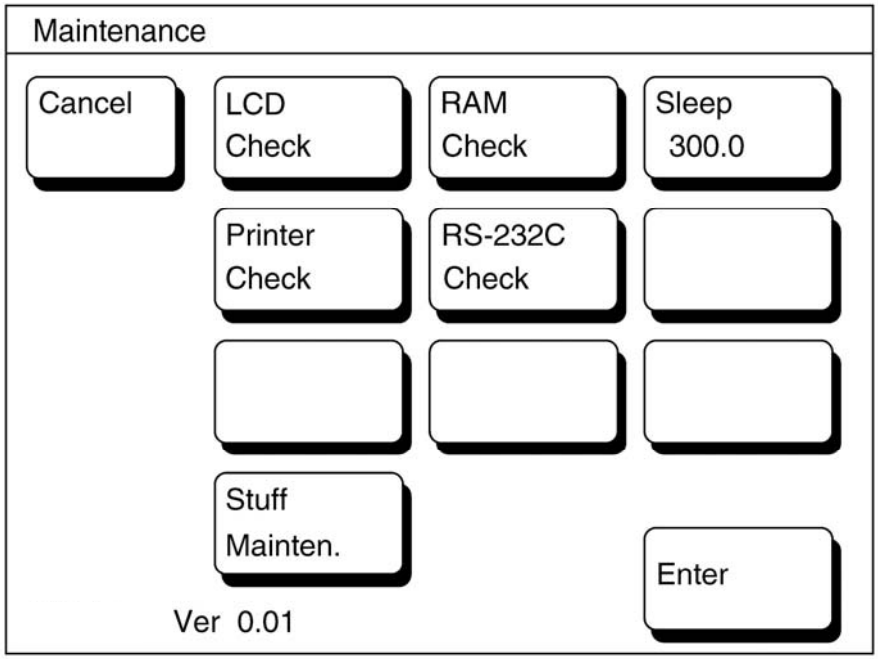


Abb. 10.7: Wartungs-Anzeigenfeld

10.3.1 LCD Check

Das gesamte Anzeigenfeld blinkt alle 5 Sekunden. Wenn auf dem Anzeigenfeld keine Bereiche erscheinen, in denen kein Text steht oder die nicht blinken, drücken Sie ein Taste (LCD Tastfeld), um mit dem nächsten Anzeigenfeld fortzufahren.
Ca. 10 Sekunden nach Abschluß der Überprüfung der 3 Anzeigenfelder, kehrt das Anzeigenfeld zum Wartungs-Anzeigenfeld zurück.

10.3.2 RAM Check

Drücken Sie die [RAM Check] Taste, um einen RAM Check durchzuführen.

Wenn in einem der Speicherchips ein Fehler erfaßt wird, erscheint folgendes Anzeigenfeld, um den fehlerhaften Chip zu lokalisieren. Alle gespeicherten Parameterdateien gehen verloren, wenn ein RAM Check durchgeführt wird.

<Wenn keine RAM Fehler vorliegen>
Nachdem alle RAM Chips geprüft wurden, erscheint unten links im Anzeigenfeld "Power Off". Das Prüfgerät wird abgeschaltet und neu gebootet.

<Wenn ein RAM Fehler festgestellt wird>
"RAM Error!! X" wird angezeigt. Der fehlerhafte RAM muß repariert werden.

10.3.3 Einstellung der "Sleep-Time"

Wenn in einem bestimmten Zeitraum keine Operationen durchgeführt werden, wird die Leistung der Halogenlampe automatisch reduziert, und das LCD Display schaltet auf das "Sleep" Anzeigenfeld.

Wird eine Taste (LCD Tastfeld) gedrückt, während sich das Gerät in diesem "Sleep" Modus befindet, nimmt die Lampe sofort ihre ursprüngliche Leistung wieder auf und im LCD Display erscheint das vorherige Anzeigenfeld. Die "Sleep-Time" kann auf einen Wert von 0,1 bis 6000 Sekunden eingestellt werden.

10.3.4 Prüfung des Druckers

Wenn die [Printer Check] Taste gedrückt wird, werden die Testparameter an den Drucker gesendet, und dann wird das aktuell auf dem LCD Tastfeld zu sehende Anzeigenfeld an den Drucker geleitet.

10.3.5 RS-232C Check

Wenn die [RS-232C Check] Taste gedrückt wird, werden die Testparameter an die RS-232C Schnittstelle gesendet.

11. Duramin Ersatzteilliste und Lebensdauer der Teile

Bezeichnung	Katalog-nummer	Menge	Lebens-dauer (Jahre)
Halogenlampe	565-1	1	1 (2000 hrs.)
Sicherungssatz (3,15A, 2 Stck.)	565-2	1	3
Vickers Eindringkörper	565-3	1	3
Objektivlinse: 40X	565-4	1	5
Okular 10X	565-5	1	5
X-Y Kreuztisch	565-6	1	5
Optischer Kopf	565-8	1	3
Einstellschraube	565-9	1	5
Stromversorgung:: SWA050-12C	565-10	4	5
Stromversorgung:: MRM01X	565-11	1	5
Filtereinlaß: 382-4/21	565-12	1	5
CPU Schaltplatine	565-13	1	3
Tastfeld Relaisplatine	565-15	1	3
LCD Tastfeld	565-16	1	3
Prüflastumschaltmotor	565-17	1	5
Load Switching Motor Assembly	565-18	1	5
Elektrischer Revolvermotor	565-19	1	5
Gewicht für 10 g Einheit	565-20	1	5
Sensor	565-21	2	3
Halbspiegel	565-23	1	5
Photointerapter TLP805	565-25	3	3
Photointerapter TLP1006A	565-26	1	3

12. Datenübertragung

ANMERKUNG
Wenn diese Ausrüstung von externen Geräten gesteuert wird, kann der RS-232C Ausgang nicht benutzt werden.

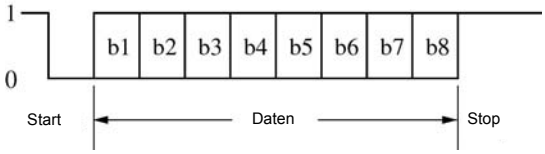
12.1 Allgemeine Spezifikationen

Synchronisationsmethode:

Start Bits: 1 Bit
Datenbit Länge: 7 Bits

Stop Bits: 1 Bit (fix)
Paritäts-Check: Gerade

Abb. 12.1:
Serielles
Kommunikationsformat



Übertragungsgeschwindigkeit: Wird anhand des Verfahrens in Abschnitt "7.2.5.1 Eingabe der Baud Geschwindigkeit (Übertragungsgeschwindigkeit für die RS-232C Schnittstelle)" eingestellt.

Kommunikationsmethode: Es kann nur mit simultaner 1-Wege Kommunikation gearbeitet

Schnittstelle: Serielle Schnittstelle

12.2 Übertragungschnittstelle

Elektrische Eigenschaften

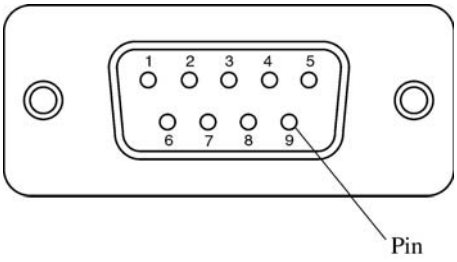
Tabelle 12.1:
Elektrische Eigenschaften

Signal	-3 to -12V	+3 to +12V
Datensignal (SD (TD), RD)	An	Aus
Steuerungssignal (RTS, CTS, DSR, CD)	Aus	An

Kongruente Anschlußschaltkreise: Namen kongruenter Anschlußschaltkreise, Signalrichtung etc. finden Sie in "Tabelle 12.2 Schaltkreisnamen und Bedeutung"

RS-232C Terminal: Der RS-232C Ausgangsterminal (9 Pin, Stecker) des Prüfgerätes entspricht den JIS X5103 Standards. Die Pin Anordnung ist nachfolgend abgebildet. ("Abb. 12.2 RS-232C Terminal (Stecker, am Hauptgerät)").

Fig. 12.2:
RS-232C Terminal
(Stecker, am Prüfgerät)



Anschluß am Prüfgerät: Stecker
Kabel: Buchse

Tabelle 12.2:
Schaltkreisnamen
und Bedeutung

Name	Markierung	JIS C6361	Signal-richtung	9 pin	3 pin
Schutzerde	FG	101	-	-	1
	SG	102	-	-	7
	SD (TD)	103	o	3	2
	RD	104	i	2	3
	RTS	105	o	7	4
	CTS	106	i	8	5
	DSR	107	i	6	6
	DTR	108/2	o	4	20
	CD (DCD)	109	i	1	8

ANMERKUNG: Signalrichtung: o.....Von der Schnittstelle nach außen
i.....Von außen zur Schnittstelle

12.3 Datenübertragungsverfahren

Es kann mit den folgenden vier Datenübertragungsverfahren gearbeitet werden.

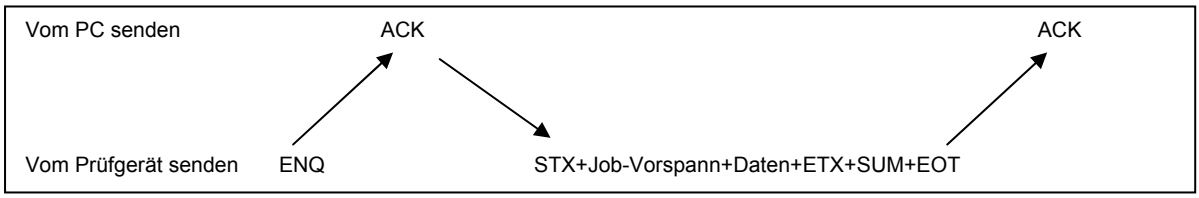
Die Checksum (SUM) ist die Summe (8 Bits) aus STX und ETX.

Tabelle 12.3
Steuerungscodes

Symbol	Code (Hex)	Beschreibung
ENQ	0X05	Anfrage
STX	0X02	Datenübertragung starten
ETX	0X03	Datenübertragung beenden
ACK	0X06	Bestätigung
NAK	0X15	Negative Antwort
EOT	0X04	Ende der Übertragung

12.4 Datenübertragung

Datenübertragung vom Gerät am Ende des Tests
Details des Job-Vorspanns und der Daten finden Sie im Tabelle "12.4 Status und Einstellungen der Daten"".

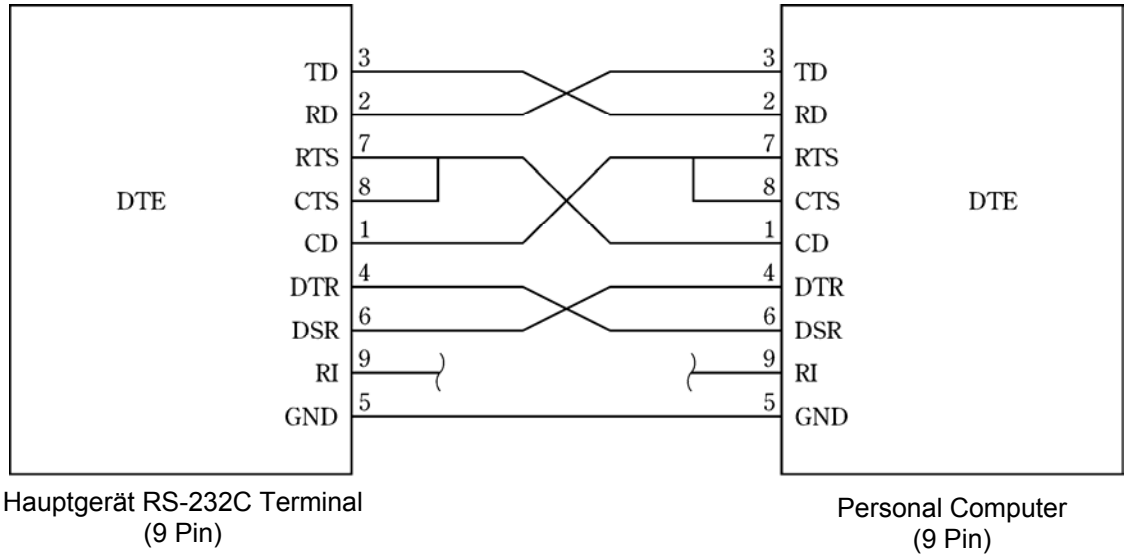


12.5 Transmissionsformat

"Testparameter" Job-Vorspann Buchstabe

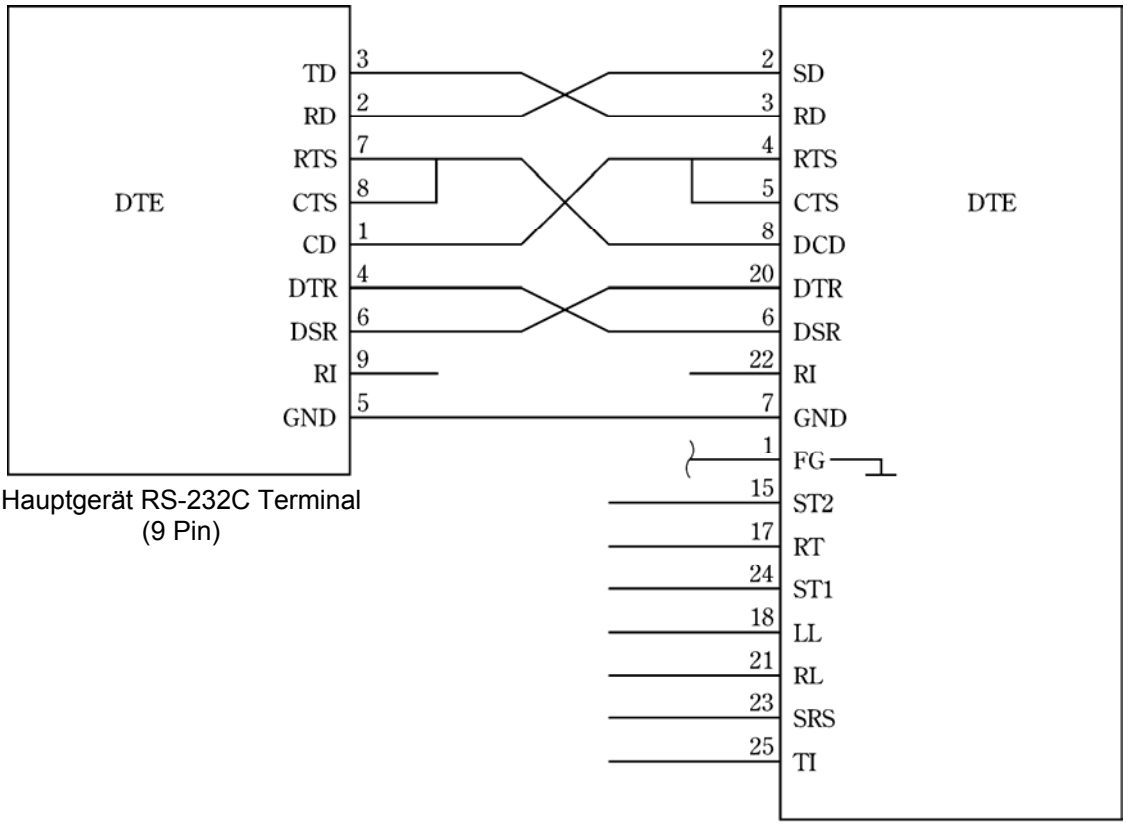
「S X T」 A M S A□□□□□□□□□□□□ 「CR/LF」	Probennummer
N A□□□□□□□□□□□□ 「CR/LF」	Probenname
M E□□□□□□□□□□□□ 「CR/LF」	Bemerkung
M O□ 「CR/LF」	Modus
C O±□□□□ 「CR/LF」	Korrekturfaktor
S U□ 「CR/LF」	Oberfläche
L N□□□ 「CR/LF」	Anzahl der Tests
L O□□□□ 「CR/LF」	Prüflast
T I □□□ 「CR/LF」	Belastungsdauer
L M□□□□□□ 「CR/LF」	Obergrenze
L X□□□□□□ 「CR/LF」	Untergrenze
I N□ 「CR/LF」	Form des Eindringkörpers
H C□□ 「CR/LF」	Härte
L R□ 「CR/LF」	Linke Linse
L S□ 「CR/LF」	Rechte Linse
R T□ 「CR/LF」	Zeiten der Messung
D I □□□□□□ 「CR/LF」	Durchmesser

Abb. 12.3:
Anschlußdiagramm für
Kommunikationskabel



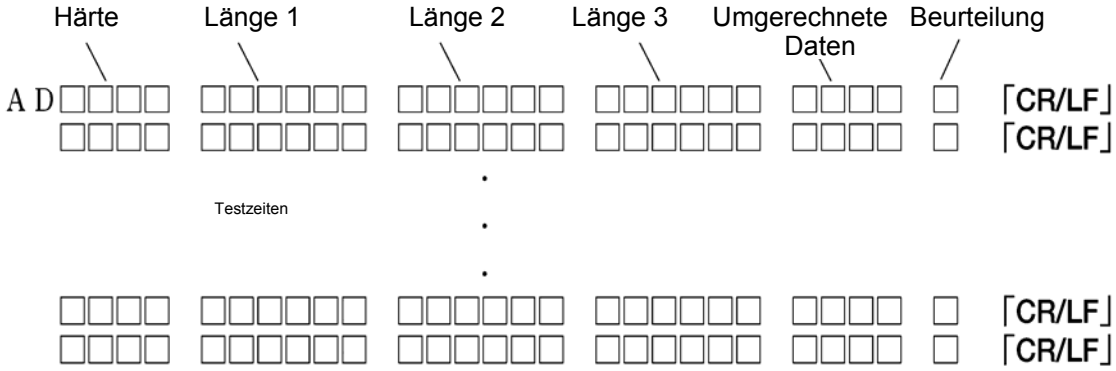
Hauptgerät RS-232C Terminal
(9 Pin)

Personal Computer
(9 Pin)



Hauptgerät RS-232C Terminal
(9 Pin)

Personal Computer
(25 Pin)



A V V A□□□□ 「CR/LF」	Durchschnitt
V H□□□□□□ 「CR/LF」	Standardabweichung
V C□□□□□□ 「CR/LF」	Variationskoeffizient
V M□□□□ 「CR/LF」	Maximalwert
V I □□□□ 「CR/LF」	Minimalwert
V K□□□ 「CR/LF」	Anzahl der Angenommenen
C G□□□ 「CR/LF」	Anzahl der Durchgefallenen

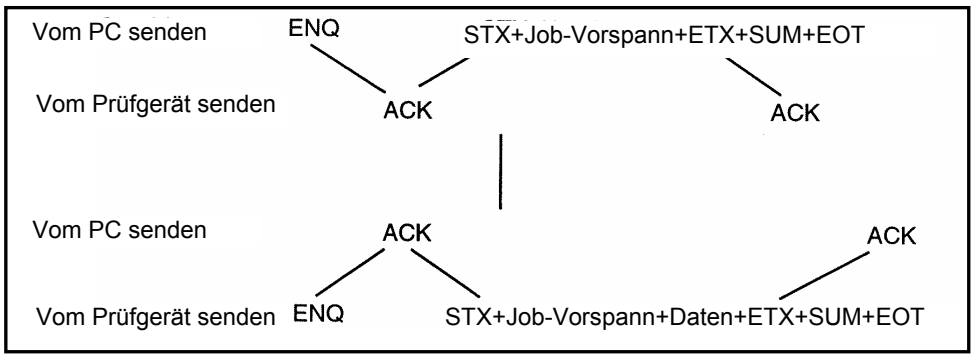
「E T X」「S U M」「E O T」

Tabelle 12.4
Status und Einstellungen der Daten

Job-Vorspann	**Beschreibung der Übertragung**	
SA	Probennummer	12 Zeichen
NA	Probenname	12 Zeichen
ME	Memo	12 Zeichen
MO	Testmodus	0 : Einzelmessungen 1 : Kontinuierliche Messungen
CO	Korrekturfaktor	±XXXXµm (innerhalb ±5,00)
SU	Oberflächenform	0 : Flach 1 : Zylindrisch 2 : Kugelförmig
LN	Anzahl der Tests	1 bis 256 Mal
LO	Prüflast	10 bis 2000 gf
TI	Belastungsdauer	5 bis 999 Sekunden
LM	Untergrenze der Angenommen/Durchgefallen Beurteilung	1 bis 9999
LX	Obergrenze der Angenommen/Durchgefallen Beurteilung	1 bis 9999
DI	Oberflächendurchmesser	0,01 bis 1000,0 mm
LA	Lamp Output	40 bis 250
HC	Härtewertumrechnung	0 : Keine Umrechnung 1 : Rockwell A 2 : Rockwell B 3 : Rockwell D 4 : Rockwell 15-N 5 : Rockwell 30-N 6 : Rockwell 45-N 7 : Brinell 8 : Shore 9 : Zugfestigkeit 7 : Brinell 8 : Shore 9 : Zugfestigkeit
IN	Form des Eindringkörpers	0 : Vickers 1 : Knoop 2 : Brinell 3 : Dreieckspyramide 4 : Längenmessung
RT	Anzahl der Messungen	1 bis 3 Mal
RT	Anzahl der Messungen	1 bis 3 Mal
	Start Test	

Job-Vorspann	**Beschreibung der Übertragung**	
RM	Turn Turret (Option)	0 : Left Lens 1 : Right Lens.
LR	Vergrößerungsrate der aktuellen linken Linse (Meßlinse)	1 : x 10 2 : x 20 3 : x 40 4 : x 50 6 : x 100N
LS	Vergrößerungsrate der aktuellen rechten Linse (andere Linse)	1 : x 10 2 : x 20 3 : x 40 4 : x 50 6 : x 100N

12.6 Geräteanfrage



Duramin-1/-2

Struers

Mode d’emploi

Mode d’emploi no.: 15657001

Date de parution 14.07.2005

Duramin-1/-2
Mode d'emploi

Toujours mentionner le *n° de série* et la *tension/fréquence* de l'appareil lors de questions techniques ou de commandes de pièces détachées. Vous trouverez le n° de série et la tension de l'appareil indiqués soit sur la page de garde du mode d'emploi, soit sur une étiquette collée ci-dessous. En cas de doute, veuillez consulter la plaque signalétique de la machine elle-même. La date et le n° de l'article du mode d'emploi peuvent également vous être demandés. Ces renseignements se trouvent sur la page de garde.

Les restrictions suivantes doivent être observées. Le non respect de ces restrictions pourra entraîner une annulation des obligations légales de Struers:
Mode d'emploi: Le mode d'emploi Struers ne peut être utilisé que pour l'équipement Struers pour lequel il a été spécifiquement rédigé.
Manuels de maintenance: Un manuel de service de Struers ne peut être utilisé que par un technicien spécialiste autorisé par Struers. Le manuel de service ne peut être utilisé que pour l'équipement Struers pour lequel il a été spécifiquement rédigé.

Struers ne sera pas tenu responsable des conséquences d'éventuelles erreurs pouvant se trouver dans le texte du mode d'emploi/illustrations. Les informations contenues dans ce mode d'emploi pourront subir des modifications ou des changements sans aucun avis préalable. Certains accessoires ou pièces détachées ne faisant pas partie de la présente version de l'équipement peuvent cependant être mentionnés dans le mode d'emploi. Le contenu de ce mode d'emploi est la propriété de Struers. Toute reproduction de ce mode d'emploi, même partielle, nécessite l'autorisation écrite de Struers.
Tous droits réservés. © Struers 2005.

Struers A/S
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup
Danemark
Téléphone +45 44 600 800
Téléfax +45 44 600 801

Feuille de sécurité de l'appareil

A lire attentivement avant utilisation

1. L'opérateur doit être parfaitement au courant du fonctionnement de l'appareil, conformément au mode d'emploi.

2. L'appareil doit être placé sur une table de support sûre et stable. Toutes les fonctions de sécurité et écrans de l'appareil doivent fonctionner parfaitement.

3. Une ampoule électrique venant de griller est brûlante. Attendre 10 à 20 minutes avant de la remplacer pour éviter de se brûler.

4. Déplacer Duramin avec précaution. Pour déplacer Duramin, deux personnes ou plus sont nécessaires afin d'éviter tout choc et vibration à l'appareil de test. Duramin pèse environ 55 kg.

5. S'assurer d'enlever les 2 vis de verrouillage lestées ainsi que les ferrures de blocage du pénétrateur. Duramin ne peut pas être utilisé pour test si les vis et ferrures ne sont pas ôtées.

6. Frapper l'écran tactile avec un objet pointu ou appliquer une trop forte pression sur l'écran pourrait endommager celui-ci.

7. Lorsque l'écran de test est affiché, ne jamais déplacer la tourelle ou toucher l'appareil de test. Ceci pourrait sévèrement endommager celui-ci.

8. Si l'appareil de test est conservé à 0ºC ou plus bas, les circuits intégrés de la montre peuvent s'arrêter de fonctionner, ayant pour résultat des affichages de temps et de date incorrects quand le système est allumé. Prendre des précautions lorsque l'appareil de test est placé dans un environnement froid.

9. L'appareil de test doit être réglé au même taux de baud et délimiteur que ceux utilisés par les dispositifs externes auxquels il est connecté. Des réglages différents pourraient avoir pour résultat des erreurs de transmission de données.

10. Afin de protéger la lentille de l'objectif, l'échantillon de test doit être placé de façon à que sa surface soit plus basse que la hauteur de la lentille.

11. Ne jamais déplacer la tourelle ou la platine à chariot X-Y après que l'écran du déroulement du test est affiché. Ceci pourrait endommager l'appareil de test.

12. Si une sortie pour imprimante est nécessaire, s'assurer que l'imprimante soit compatible avec le code ESC/P.

13. Si l'appareil de test n'est pas en service pendant une période de temps de deux semaines ou plus, la réserve de batterie de la mémoire pourra s'épuiser ayant pour conséquence une perte des résultats de test dans la mémoire, qui ne pourront ainsi pas être réaffichés.

14. Le pénétrateur peut tomber de son support lorsque la vis de blocage est dévissée, il faut donc s'assurer de tenir le pénétrateur fermement lors du desserrage de la vis.

La machine est conçue pour être utilisée avec des articles consommables fournis par Struers. En cas de mauvais usage, d'installation incorrecte, de modification, de négligence, d'accident ou de réparation impropre, Struers n'acceptera aucune responsabilité pour les dommages causés à l'utilisateur ou à la machine.

Le démontage d'une pièce quelconque de la machine, en cas d'entretien ou de réparation, doit toujours être assuré par un technicien qualifié (en électro-mécanique, électronique, mécanique, pneumatique, etc.).

Mode d'emploi

Table des matières **Page**

1. Aperçu 5

2. Pièces de l'équipement
2.1 Vérifier le contenu de l'emballage 6

3. Installation
3.1 Conditions d'installation 7
3.1.1 Taille de l'équipement 7
3.1.2 Critère nécessaire 8
3.2 Installation 9
3.2.1 Procédure d'installation 9
3.3 Réglages 13
3.3.1 Réglage du niveleur 13
3.3.2 Courant électrique 14

4. Configuration du système
4.1 Apparence de l'équipement 16
4.2 Configuration du système 17
4.2.1 Lentilles de l'objectif 17
4.2.2 Ecran tactile LCD 17
4.2.3 Tête optique 18
4.3 Section optique 19
4.4 Section de charge 19

5. Principes de mesure
5.1 Préface 20
5.1.1 Dureté Vickers 21
5.1.2 Dureté Knoop 21
5.1.3 Dureté Brinell 21
5.1.4 Dureté pyramidale triangulaire 22
5.1.5 Appliquer et enlever une charge 22
5.1.6 Mesure par empreinte 23

6. Spécifications
6.1 Calculs statistiques 25
6.2 Réglages 25

7. Opération

7.1 Allumer l'appareil de test 26
7.2 Réglage des conditions initiales 27
7.2.1 Réglage de l'heure et de la date 28
7.2.2 Réglage du type de pénétrateur et du nombre de lectures 30
7.2.3 Réglage de la lentille gauche (Lentille droite) 31
7.2.4 Réglage du type d'imprimante 31
7.2.5 Réglage des conditions de l'imprimante et du connecteur RS-232C 32
7.2.6 Conversion de dureté 34
7.3 Réglages des conditions de test 35
7.3.1 Aperçu 36
7.3.2 Mode de test 36
7.3.3 Noms des échantillons de test et commentaires 36
7.3.4 Numéro de l'échantillon de test 37
7.3.5 Sauvegarder et charger les fichiers des conditions de test 37
7.3.6 Forme de la surface des échantillons de test 38
7.3.7 Nombre de tests 38
7.3.8 Limites supérieure et inférieure pour acceptation/refus 39
7.3.9 Temps de maintien de la charge 39
7.3.10 Réglage de la charge 39
7.3.11 Changement de lentille 40
7.3.12 Intensité de la lampe 40
7.3.13 Corrections 40
7.4 Préparations de test 44
7.4.1 Positionnement de l'échantillon de test 44
7.4.2 Stand-by de test 44
7.5 Test 46
7.5.1 Test 46
7.5.2 Mesure 47
7.5.3 Affichage des résultats 49
7.6 Ré-affichage des résultats de la mesure 54

8. Déplacement (transport) et emplacement

8.1 Précautions lors du déplacement de Duramin 60
8.2 Procédures de déplacement de Duramin 60
8.3 Ré-emballer l'équipement 64
8.4 Conservation 64

9. Maintenance

9.1 Maintenance 65
9.1.1 Remplacement de la lampe halogène 65
9.2 Ajustement de la section d'installation du pénétrateur diamanté 66
9.2.2 Réglage du foyer de la lentillet 67
9.2.3 Réglage de l'inclinaison de l'image de l'empreinte 69
9.2.4 Centrage de l'empreinte 69
9.3 Remplacement et réglage de la lentille de l'objectif 71
9.3.1 Réglage du taux de grossissement 71
9.3.2 Réglage identique du foyer de lentille 75
9.4 Remplacement du fusible 76
9.4.1 Réglage du contraste de l'écran tactile LCD 76

10. Indication d'erreurs

10.1 Indication d'erreurs 77
10.1.1 Problèmes avec l'appareil de test 77
10.1.2 Messages d'erreur 77
10.2 Réparation 78
10.2.1 L'affichage est vide 78
10.2.2 Problèmes d'affichage 78
10.2.3 Le système n'avance pas 78
10.2.4 L'affichage n'avance pas 78
10.2.5 Empreinte de forme irrégulière 79
10.2.6 Image de l'empreinte hors centre/ Inclinaison de l'empreinte 80
10.2.7 Hauteur du pénétrateur anormale 80
10.2.8 La lampe ne s'allume pas 82
10.2.9 La valeur standard n'est pas en accord avec les résultats mesurés 82
10.2.10 Bruits inhabituels 82
10.2.11 Charge et/ou temps de maintien de la charge 82
10.2.12 Fumée 82
10.2.13 Odeur inhabituelle 82
10.2.14 Lectures anormales 83
10.2.15 temps est incorrect 83
10.3 Contrôle du fonctionnement à l'aide du programme de maintenance 84
10.4 Contrôle du LCD 84
10.5 Contrôle du RAM 85
10.6 Réglage du temps d'inactivité 85
10.7 Contrôle de l'imprimante 85
10.8 Contrôle de RS-232C 85

11. Liste des pièces de maintenance Duramin 85

12. Transmission des données
12.1 Spécifications générales 87
12.2 Interface de transmission 87
12.3 Procédure de transmission des données 89
12.4 Transfert de données 89
12.5 Format de transmission 89
12.6 Demandes à l'appareil de test 93

1. Aperçu

Merci d'avoir choisi l'appareil de test de dureté Duramin.
L'appareil de test de microdureté est l'équipement indispensable à la recherche métallographique, le contrôle qualité du produit, ainsi que la recherche et le développement de nouveaux matériaux.
Pour ce type de travail, il est important de pouvoir mesurer la dureté des petites pièces et des structures métalliques utilisées dans les équipements de précision, les couches superficielles traitées, les couches de revêtement métallique, etc. Ce type de mesure doit être effectué sur une petite région limitée garantissant pratiquement aucun dommage de la zone mesurée, et doit donner des résultats extrêmement fiables.
En plus de la fonction populaire du changement de charge automatisée, ces nouveaux appareils de test de microdureté sont plus fiables et offrent une fonctionnalité améliorée.
Avec Duramin, neuf types de charge peuvent être testés dans une plage de 98,07mN à 19,61N .
En plus d'une application automatique de la charge, maintenance et décharge, le changement de charge de test automatique élimine les déviations individuelles pendant l'application de la charge.

2. Pièces de l'équipement

2.1 Vérifier le contenu de l'emballage

Dans l'emballage se trouvent les pièces suivantes:

1 Duramin
2 Têtes micrométriques
1 Câble électrique
1 Jeu d'outils
1 Clé à vis hexagonale de 1,5mm
1 Clé à vis hexagonale de 2,5mm
1 Clé à vis hexagonale de 4,0mm
1 Tournevis court
1 Tournevis Phillips
1 Couvercle en vinyle
1 Jeu de Modes d'emploi

Pièces détachées inclues

1 Lampe halogène
1 Jeu de fusibles

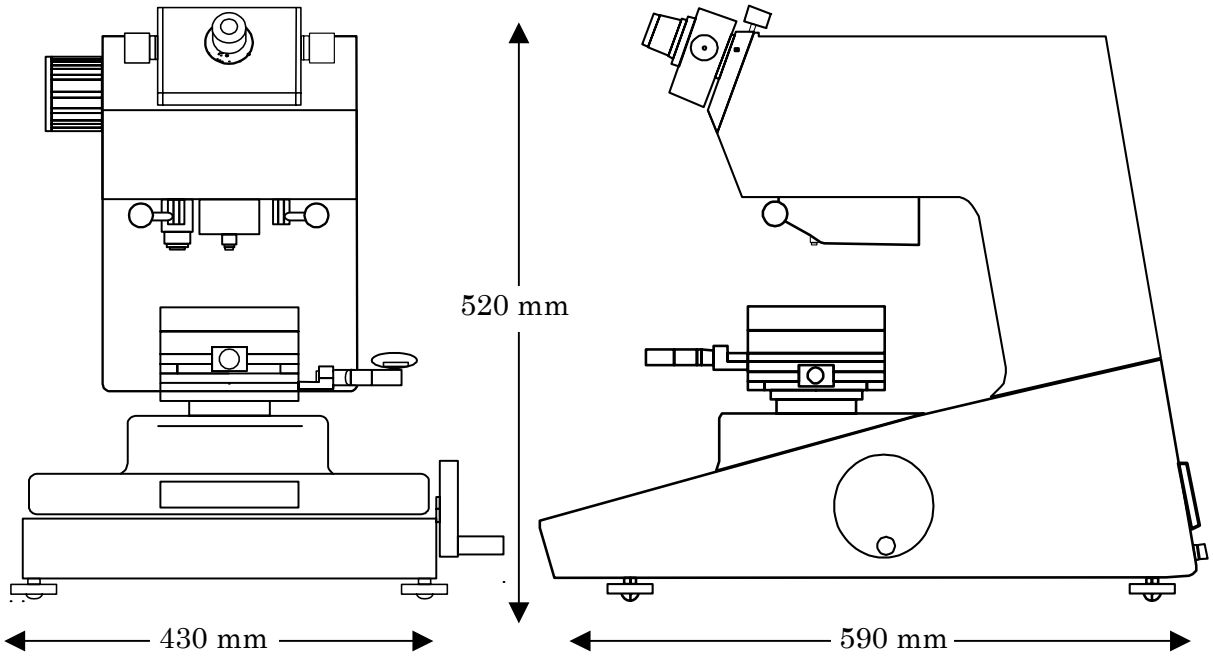
3. Installation

3.1 Conditions d'installation

3.1.1 Taille de l'équipement

Les dimensions externes de l'appareil de test sont montrées à la "Fig. 3.1: Dimensions externes'.

Fig. 3.1: Dimensions externes



Duramin doit être installé dans une zone exempte de vibrations. Des vibrations dans l'espace d'installation peuvent causer des variations dans les lectures des mesures et doivent donc être évitées à tout prix. La meilleure façon de déterminer si des vibrations sont présentes est d'utiliser un appareil de mesure des vibrations pour mesurer la zone d'installation éventuelle. Une façon simple de contrôler les vibrations est de mesurer la zone pendant une certaine période, à un moment où la zone doit être sans vibrations (la nuit, etc.) et durant les heures de travail normales, puis de comparer les résultats des mesures.

Une autre méthode de vérification des vibrations est de placer une tasse d'eau dans la zone et d'observer les ondes à la surface de l'eau. Si Duramin doit être installé dans une zone de vibrations, prendre les mesures nécessaires pour minimiser la vibration de l'appareil de test, par exemple en plaçant l'équipement sur une base anti-vibrations.

Une température ambiante constante est le mieux, et les variations de température doivent être maintenues à un minimum. Duramin peut être utilisé dans une marge de températures entre 5ºC et 40ºC. Le taux d'humidité doit être maintenu suffisamment bas pour empêcher toute condensation de se former sur l'équipement.

La pièce dans laquelle l'équipement est installé doit être maintenue aussi propre que possible, avec un minimum de poussière et de moisissure. Tout produit chimique corrosif (sulfure d'hydrogène, acides), etc., se trouvant dans la même pièce devra être conservé de façon à ce qu'il ne puisse pas endommager l'équipement.

3.1.2 Critère nécessaire

Le seul critère requis pour l'installation de Duramin est une alimentation en courant monophasée.

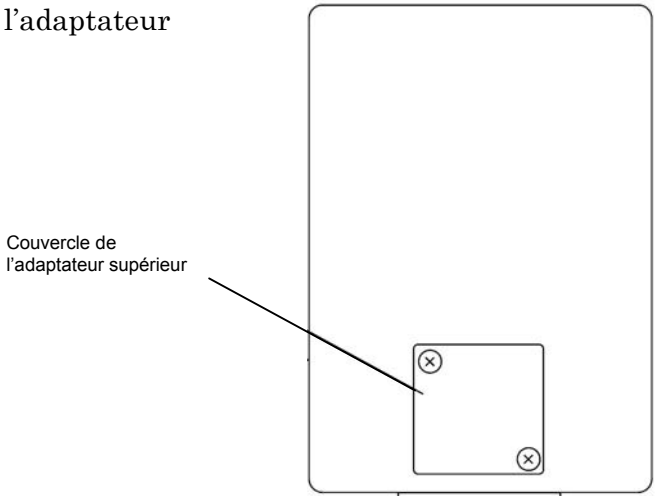
3.2 Installation

ATTENTION!
Ne jamais brancher l'équipement avant que l'assemblage ne soit terminé. Brancher l'équipement avant que l'assemblage ne soit terminé pourrait endommager celui-ci.
Assembler Duramin en suivant ces instructions.

3.2.1 Procédure d'installation

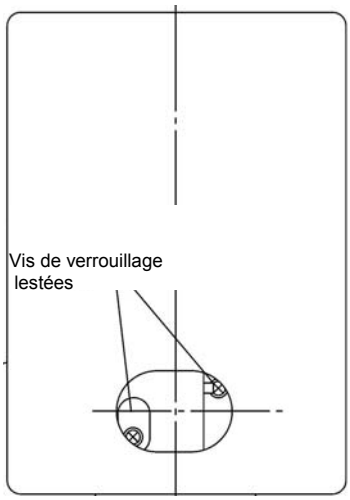
- Placer Duramin dans la zone d'installation.
- Faire tourner la vis de mise à niveau pour éliminer tout balancement. La mise à niveau adéquate est décrite à la section suivante.
- Retirer les ferrures de transport.
- Retirer les deux vis dans le couvercle de l'adaptateur supérieur (voir la "Fig. 3.2: Couvercle de l'adaptateur supérieur"), puis ôter celui-ci.

Fig. 3.2:
Couvercle de l'adaptateur supérieur



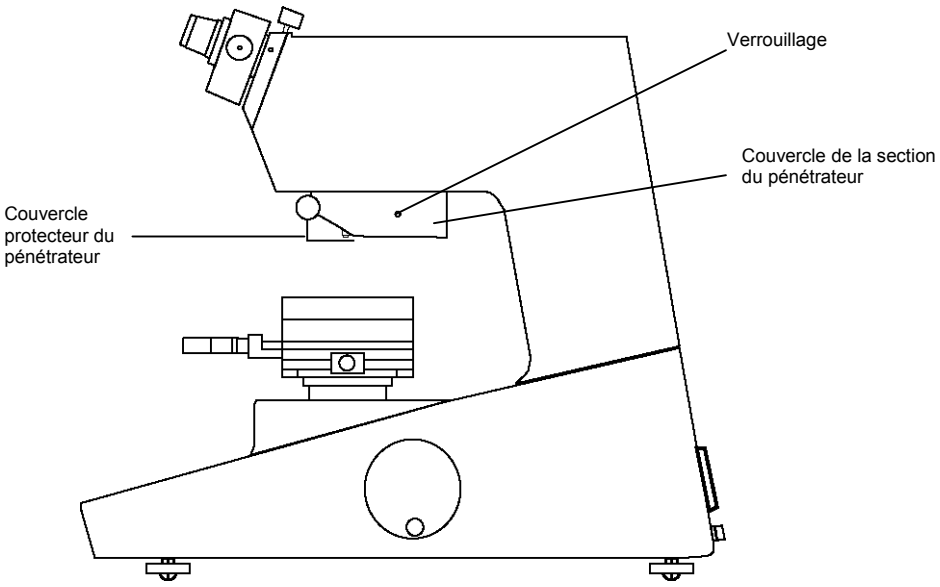
- Dévisser les 2 vis de verrouillage lestées (jaunes) jusqu'à ce que les ressorts en spirale les repoussent et qu'elles tournent librement.

Fig. 3.3:
Vis de verrouillage lestées



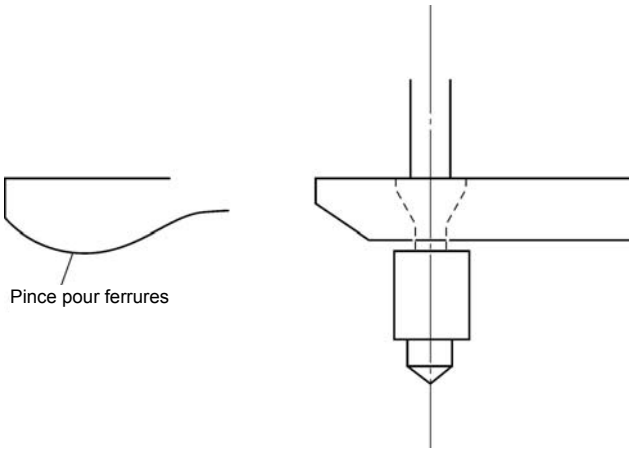
- Fixer le couvercle de l'adaptateur supérieur à l'aide des deux vis de verrouillage.
- Retirer le couvercle protecteur du pénétrateur. Ce couvercle sera utilisé lors du déplacement ou du transport de l'équipement. Il faut donc le garder précieusement dans un endroit sûr.
- Retirer les vis de verrouillage (deux endroits – gauche et droite) sur le couvercle de la section du pénétrateur, puis tirer le couvercle vers le bas pour l'enlever.

Fig. 3.4
Fermeture du pénétrateur



- Retirer les ferrures de fermeture de transport du pénétrateur. Ces ferrures seront utilisées lors du déplacement ou du transport de l'équipement. Il est donc nécessaire de les conserver soigneusement dans un endroit sûr.

Fig. 3.5:
Pince pour ferrures de fermeture du pénétrateur

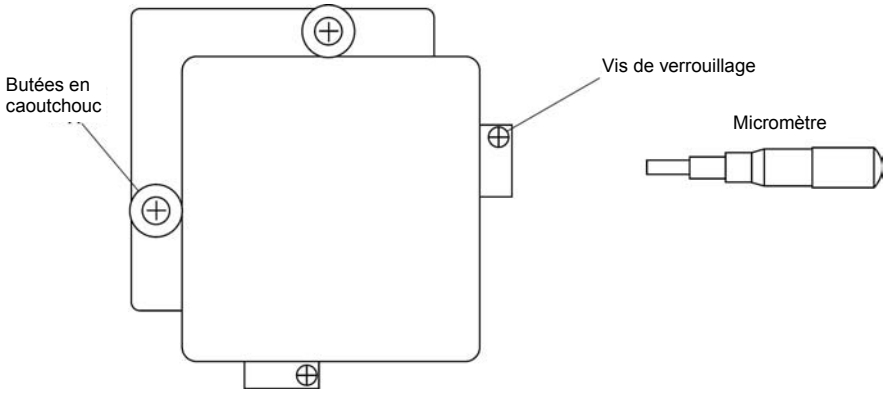


- Fixer le couvercle de la section du pénétrateur.

ATTENTION!
S'assurer de retirer les 2 vis de verrouillage lestées ainsi que les ferrures de fermeture du pénétrateur.
Duramin ne peut pas être utilisé pour les tests si les vis et les ferrures ne sont pas retirées.

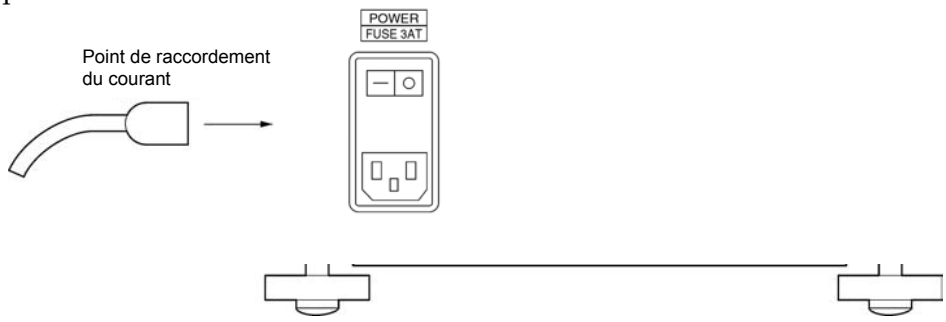
- Retirer les butées en caoutchouc de protection de la platine à chariot. Les butées en caoutchouc resserviront lors du déplacement ou du transport de l'équipement, et il faut donc les conserver précieusement dans un endroit sûr.
- Installer le micromètre dans la platine à chariot. Dévisser les vis de verrouillage, pousser le micromètre dans la platine à chariot jusqu'à ce qu'il s'arrête, puis serrer fermement les vis de verrouillage.

Fig. 3.6:
Platine à chariot



Brancher le câble électrique au point de raccordement du courant au dos de l'appareil.

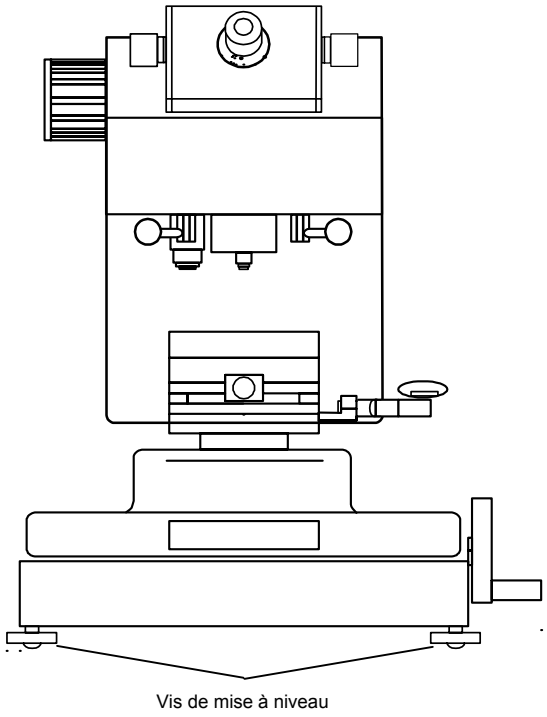
Fig. 3.7:
Arrière de l'appareil



3.3 Réglages

3.3.1 Réglage du niveleur

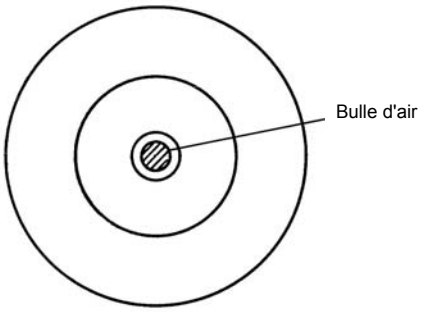
Fig. 3.8: Réglage du niveleur



Utiliser le niveleur pour régler le niveau horizontal de l'équipement.

- Faire tourner les vis de mise à niveau jusqu'à ce que la bulle dans le niveleur soit centrée dans le cercle du niveleur.

Fig. 3.9: Bulle du niveleur



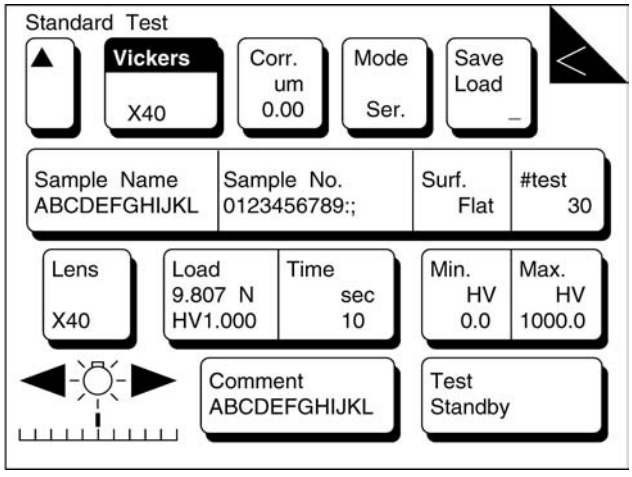
3.3.2 Courant électrique

- Tourner l'interrupteur principal (interrupteur de courant) au dos de Duramin.

Fig. 3.10: Ecran d'en-tête

L'écran tactile LCD s'éclaire et l'écran d'en-tête s'affiche. A ce moment, l'initialisation de la machine commence automatiquement. L'écran change automatiquement et rapidement après la fin de l'initialisation (selon la configuration de l'équipement, cela peut prendre jusqu'à une minute pour que l'écran change).

Fig. 3.11:
Ecran de fonctionnement

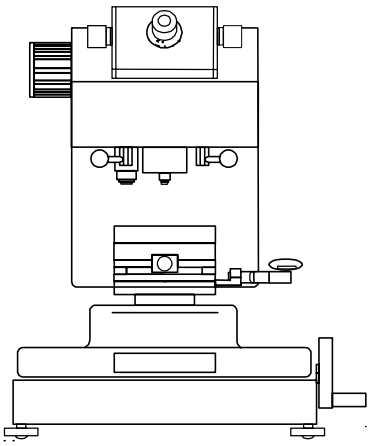


Noter:
L'écran d'affichage peut être différent de l'exemple à la Fig. 3.11, selon le statut de Duramin lorsqu'il a été éteint la dernière fois.

Faire tourner la tourelle pour positionner la lentille de l'objectif au milieu de Duramin.

Pour les modèles avec tourelles électriques (Duramin-2), la lentille installée dans la lentille de mesure se déplace automatiquement en position centrale.

Fig. 3.12:
Position de la lentille de l'objectif



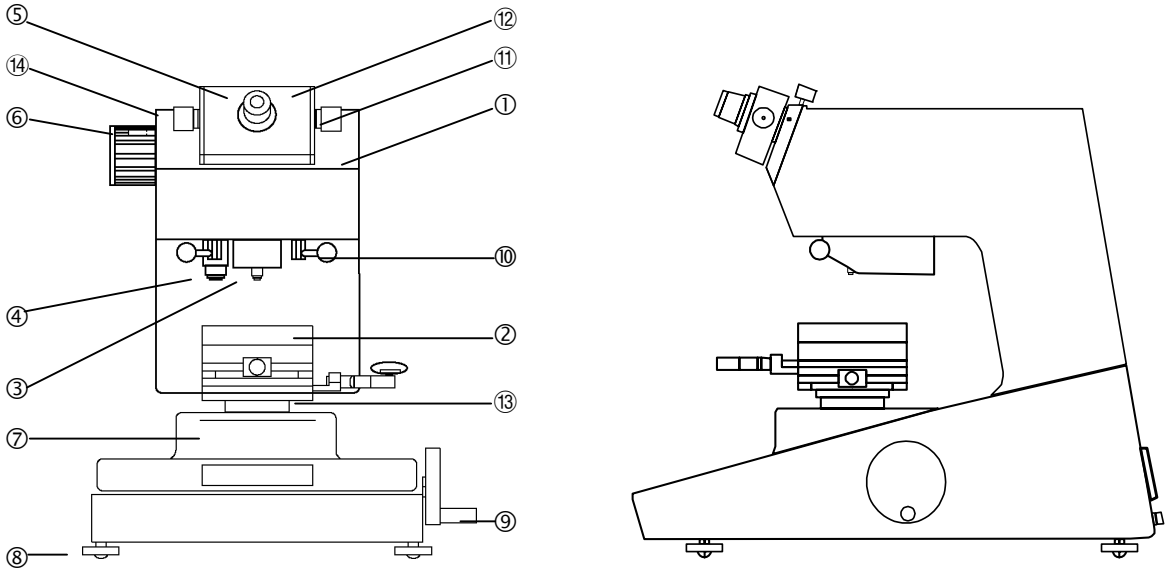
Vérifier que la lampe halogène est allumée. Pour contrôler que la lampe est allumée, vérifier que de la lumière passe par les trous de ventilation sur le couvercle de la lampe sur le côté gauche de l'unité.
Placer l'échantillon sur la platine à chariot, puis faire la mise au point automatique en regardant à travers le verre oculaire. Régler l'éclairage de la lampe halogène afin que la surface de l'échantillon standard puisse être facilement observable. Utiliser les touches ◂ et ▸ placées en bas à gauche de l'écran tactile LCD pour régler l'éclairage de la lampe.

ATTENTION!
Duramin utilise une lampe halogène d'une durée de vie d'environ 2000 heures. Utiliser un éclairage maximal de la lampe raccourcit la durée de vie de celle-ci, nous recommandons donc d'utiliser la lampe à un niveau d'éclairage légèrement au dessous du maximum.

4. Configuration du système

4.1 Apparence de l'équipement

Fig. 4.1: Diagramme de l'équipement



①	Unité principale	⑧	Vis de mise à niveau
②	Platine à chariot	⑨	Levier de la platine à chariot
③	Pénétrateur Vickers	⑩	Tourelle
④	Lentille de l'objectif	⑪	Bouton d'index
⑤	Verre oculaire	⑫	Tête optique
⑥	Bouton de positionnement du prisme	⑬	Table de levage
⑦	Ecran tactile LCD	⑭	Bouton de positionnement d'index

4.2 Configuration du système

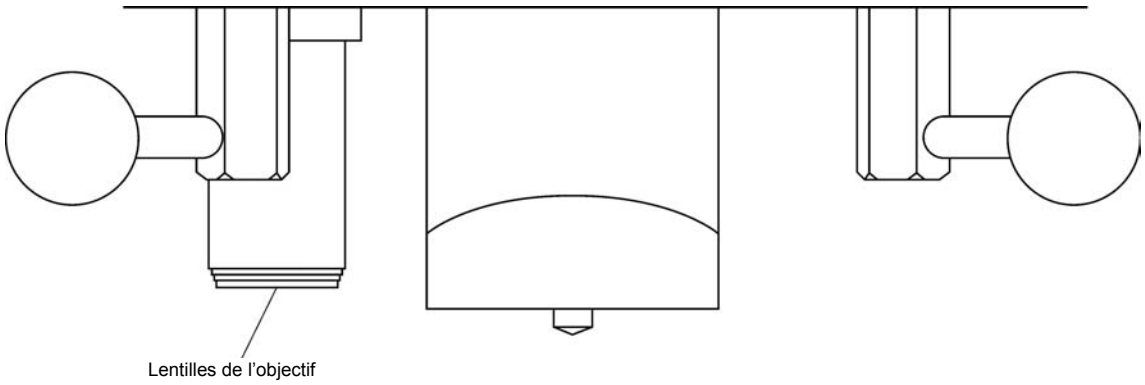
Ce qui suit est un aperçu de la configuration du système comme montré à la "Fig. 4.1: Diagramme de l'équipement".

4.2.1 Lentilles de l'objectif

Utiliser la tourelle pour changer entre les lentilles de l'objectif et le pénétrateur. La tourelle possède un arrêt à déclic, et il faut la faire tourner jusqu'au déclic.

La lentille est munie d'un ressort lui permettant de se rétracter si elle est heurtée par en dessous. Cependant, le contact avec les échantillons pourrait toujours créer des rayures ou bien encore endommager la lentille. Le chargement et le déchargement des échantillons doit donc avoir lieu très précautionneusement.

Fig. 4.2: Lentilles de l'objectif



4.2.2 Ecran tactile LCD

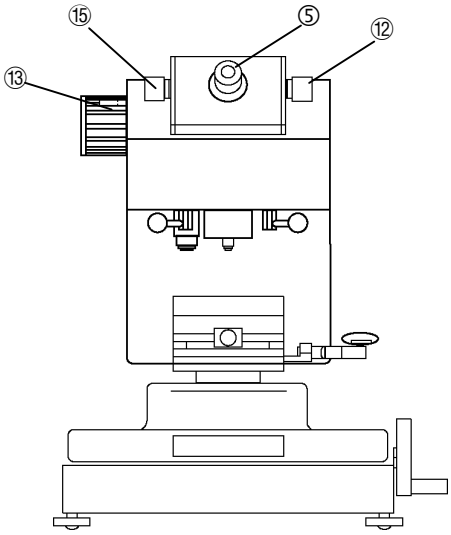
Duramin est équipé d'un écran tactile LCD servant à contrôler les opérations de test primaires et à afficher les conditions et résultats de test.
Les affichages sur l'écran tactile LCD changent selon les opérations effectuées. Une légère pression des objets correspondants, affichés sur l'écran tactile LCD, est suffisante pour entrer les détails et conditions de test, les données de processus, etc.

ATTENTION!
Frapper l'écran tactile LCD à l'aide d'un objet pointu ou appliquer une trop forte pression sur l'écran pourrait endommager celui-ci.

4.2.3 Tête optique

La tête optique consiste du verre oculaire (5), du bouton d'index (12), et du bouton de positionnement d'index (15).
L'intervalle des index affichés dans le champs visuel, vu à travers le verre oculaire, peut être réglé à l'aide du bouton d'index.
Utiliser le bouton de positionnement d'index pour régler la position des index sans changer l'intervalle.

Fig. 4.3: Tête optique



4.3 Section optique

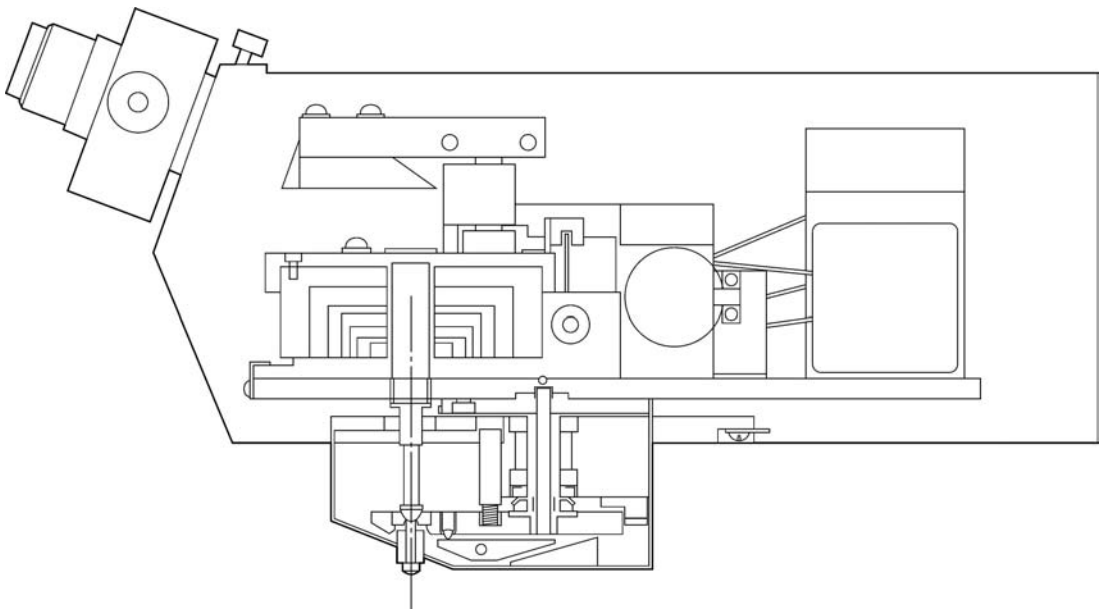
La section optique est utilisée pour régler la position de mesure et la hauteur de la surface de l'échantillon, puis pour mesurer l'empreinte de test. Avec une combinaison de verre oculaire de grossissement 10X et de lentille d'objectif de grossissement 40X, la section optique forme un microscope métallurgique de grossissement 400X. Bien que Duramin emploie une méthode de charge directe, le système optique est extrêmement simple. Ceci est dû à une configuration dans laquelle l'axe central de la charge forme un cylindre et la lumière passe à travers cet axe central. Ce système permet de changer de lentille sans avoir à déplacer les poids.

Le système se servant d'un axe cylindrique, le prisme peut être déplacé et un objectif de 35mm, ou appareil photographique Polaroïd, peut être connecté à l'unité pour photographier la surface de l'échantillon (option).
Utiliser le bouton de positionnement du prisme (13) pour déplacer le prisme en position et hors de position.

4.4 Section de charge

Un diagramme schématique de la section de charge est montré à la "Fig. 4.4: Diagramme schématique de la section de charge".
Lorsque Duramin est réglé avec une charge de test, la charge est automatiquement choisie et le chargement de l'échantillon commence automatiquement.
Un moteur assure la rotation d'une came excentrique pour charger et décharger les échantillons.
Ce qui suit est une explication du mécanisme de changement de charge.

Fig. 4.4
Diagramme schématique de la section de charge



5. Principes de mesure

5.1 Préface

Le test de dureté peut se répartir en trois catégories principales, le test de dureté par empreinte, le test de dureté dynamique, et le test de dureté sclérométrique.
L'empreinte est habituellement la méthode de test la plus pratique. Un matériau d'une dureté proche de celle du diamant est utilisé pour créer une déformation permanente dans la surface de l'échantillon de test, puis la dureté de l'échantillon est déterminée à partir de la charge nécessaire pour créer la déformation et les dimensions de la déformation permanente. Cette méthode est appliquée à des standards de dureté très utilisés, y compris la dureté Vickers, la dureté Knoop, la dureté Rockwell, et la dureté Brinell.
Avec le test de dureté dynamique, un pénétrateur (marteau) avec une dureté proche de celle du diamant est utilisée pour frapper l'échantillon de test. La dureté est alors déterminée à partir du degré de résistance de l'empreinte formée au moment du choc et à partir de la répulsion du pénétrateur (marteau). La dureté d'endurance et la dureté Shore sont mesurées par ce type de test.
Le test de dureté sclérométrique est la plus ancienne des trois méthodes de test. La dureté est déterminée par une comparaison basée sur la façon dont les rayures se forment entre deux échantillons de test, ou lorsqu'un échantillon de test est rayé par une aiguille dure. La dureté de Moh est un exemple typique du genre de standard mesuré avec ce type de test.
Duramin effectue un test de dureté par empreinte.
Duramin peut être utilisé pour mesurer la dureté Vickers à l'aide d'un pénétrateur Vickers (un pénétrateur pyramidal diamanté avec un angle de 136º entre des faces opposées), la dureté Knoop à l'aide d'un pénétrateur Knoop (un pénétrateur pyramidal diamanté avec un angle de 172º 30' entre des bords opposés et un plan transversal rhomboïde de 130º), la dureté Brinell à l'aide d'un pénétrateur Brinell (un pénétrateur en forme de bille d'acier de 1mm de diamètre), et la dureté pyramidale triangulaire à l'aide d'un pénétrateur pyramidal diamanté triangulaire avec un angle entre des bords de 115º. (Le pénétrateur Vickers est standard, tous les autres types sont des options.)

5.1.1 Dureté Vickers

La dureté Vickers est calculée à partir de l'équation suivante utilisant la charge de l'échantillon de test au moment où une empreinte est formée dans la surface de l'échantillon de test et la longueur moyenne des lignes diagonales sur l'empreinte.

$$HV = 1854{,}4\ P/d^2$$

ici, HV: dureté Vickers
P: charge de test (gf)
d: longueur moyenne des lignes diagonales (µm)
Aucun symbole d'unité n'est utilisé pour les valeurs HV.

5.1.2 Dureté Knoop

Pour mesurer la dureté Knoop, un pénétrateur Knoop est employé pour faire une empreinte dans la surface de l'échantillon de test, puis l'équation suivante sert à calculer la dureté à partir de la charge de l'échantillon de test au moment de l'empreinte et de la longueur des lignes diagonales dans le sens de la longueur de l'empreinte.

$$HK = 14229\ P/d^2$$

ici, HK: dureté Knoop
P: charge de test (gf)
d: longueur moyenne des lignes diagonales (µm)
Aucun symbole d'unité n'est utilisé pour les valeurs HV.

5.1.3 Dureté Brinell

Pour la dureté Brinell, un pénétrateur consistant d'une bille d'acier, ou d'une bille en alliage ultra-dur, est utilisé pour faire une empreinte sphérique dans la surface d'un échantillon de test, et la dureté est alors calculée par l'équation suivante utilisant la charge de l'échantillon de test au moment du choc et le diamètre de l'empreinte.

$$\text{HBS (ou HBW)V} = \frac{2F}{\pi D(D-\sqrt{D^2-d^2})}$$

ici, HBS: dureté Brinell mesurée à l'aide d'un pénétrateur en forme de bille d'acier
HBW: dureté Brinell mesurée à l'aide d'un pénétrateur en forme de bille en alliage ultra-dur
F: Charge de test (N)
D: Diamètre du pénétrateur (mm)
d: Diamètre de l'empreinte (mm)
Aucun symbole d'unité n'est utilisé pour les valeurs HBS ou HBW.

5.1.4 Dureté pyramidale triangulaire

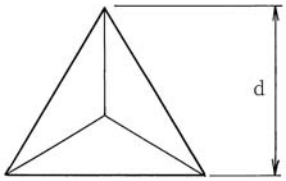
Pour la dureté pyramidale triangulaire, un pénétrateur pyramidal triangulaire est utilisé pour faire une empreinte triangulaire dans la surface de l'échantillon de test, puis la formule suivante sert à calculer la dureté à partir de la charge de l'échantillon de test au moment du choc et de la zone de la surface de l'empreinte (déterminée par la hauteur de l'empreinte, voir "Fig. 5.1: Hauteur de l'empreinte").

$$HT = 1600{,}7\ P/d^2$$

ici, HT: dureté pyramidale triangulaire
P: charge de test (gf)
d: hauteur moyenne de l'empreinte (µm)

Aucun symbole d'unité n'est utilisé pour les valeurs HT.

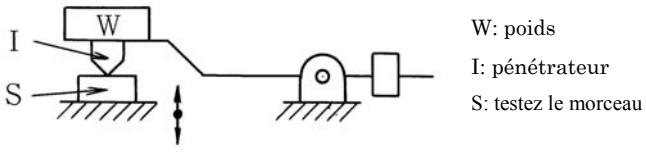
Fig. 5.1
Hauteur de l'empreinte



5.1.5 Appliquer et enlever une charge

Duramin emploie une méthode de charge directe très fiable.
La méthode de charge de base est montrée à la "Fig. 5.2 Méthode de charge". Un moteur élève et abaisse le pénétrateur pour appliquer et enlever la charge.
Par une simple pression de la touche [Marche], la charge est automatiquement choisie et une série d'opérations pour appliquer et enlever la charge est automatiquement accomplie.

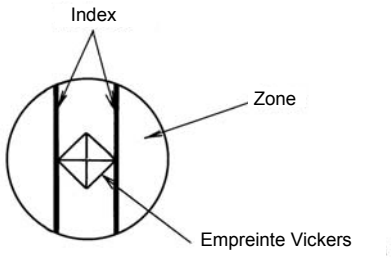
Fig. 5.2: Méthode de charge



5.1.6 Mesure par empreinte

Un microscope sert à mesurer l'empreinte.
Le grossissement total pour le microscope de mesure de Duramin est de 400X pour les mesures de haute précision des empreintes même les plus petites.
Pour mesurer une empreinte (une empreinte Vickers est utilisée dans cet exemple),
2 lignes sont placées sur des côtés opposés de l'empreinte, et la distance entre les bords est alors mesurée.
(Voir "Fig. 5.3: Mesure de l'empreinte"). A partir de maintenant, les lignes servant à mesurer la taille de l'empreinte seront appelées "index".

Fig. 5.3: Mesure de l'empreinte



Duramin calcule automatiquement la dureté après que l'empreinte ait été mesurée, éliminant le besoin de tableaux de conversion. Les calculs statistiques peuvent également être accomplis.
(Une lentille d'objectif de grossissement 100X est aussi disponible comme accessoire spécial pour offrir un grossissement total de 1000X.)
La dureté et les valeurs des lignes diagonales sont affichées sur l'écran tactile LCD.

6. Spécifications

Subject		Specifications	
Charges - 9 types	98.07, 245.2, 490.3, 980.7mN, 1.96, 2.942, 4.903, 9.807, 19.61N (HV0.01, 0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1, 2) Changement automatique de la charge		
Dispositif de charge	Méthode de charge automatique		
Temps de maintien de la charge	de 5 à 999 sec. (à choisir par l'utilisateur en unités de 1 sec.)		
Pénétrateur:	Pénétrateur pyramidal diamanté angle de 136º entre les faces opposées		
Surveillance optique	Lentille de l'objectif: 40X Verre oculaire: 10X Trajectoire optique changeable pour surveillance visuelle et enregistrement photographique.		
Tourelle électrique	Seulement disponible sur les modèles Duramin-2		
Micromètre	Encoder et boutons directement connectés	Détecteur Plage de mesure effective	Encoder 250μm (at 40X)
		Résolution: 0,01μm (à 40X, modèle Duramin)	
Platine de l'échantillon de test	(Platine à chariot X-Y) :	Superficie: 120×120mm	
Hauteur de l'échantillon de test	Environ 100mm max. au dessus de la platine de l'échantillon, environ 140mm de profondeur		
Fonctions de traitement des données			
Modes de mesure	Dureté Vickers	HV: 1854,4 P/d^2 P: Charge de test (gf) d: longueur moyenne des lignes diagonales (μm)	
	Dureté Knoop (Voir Noter)	HK: 14229 P/d^2 P: Charge de test (gf) d: longueur moyenne des lignes diagonales (μm)	
	Dureté Brinell (Voir Noter)	HB: $0.102\ 2F/(\pi D(D-\sqrt{D^2-d^2}))$ F: Charge de test (N) D: Diamètre du pénétrateur (mm) d: Diamètre de l'empreinte (mm)	
	Dureté pyramidale triangulaire HT (Voir Noter)	HT: 1600,7 P/d^2 P: Charge de test (gf) d: profondeur moyenne de l'empreinte (μm)	
	Lecture de la longueur directe L (mm)		

(Noter): Le pénétrateur Vickers est un accessoire standard livré avec Duramin, tous les autres pénétrateurs sont optionnels.

6.1 Calculs statistiques

256 valeurs de moyenne de données, déviation standard, coefficient de variation, valeur maximum, valeur minimum, fonctions de valeur graphique réduite (graphes mosaïques, histogrammes).

6.2 Réglages

Conditions initiales		
Date		
Choix du pénétrateur (HV, HK, HB, HT)		
Sortie externe (imprimante, RS-232C)		
Lentille de l'objectif et calibrage (10X, 20X, 40X, 50X, 100X) La lentille de l'objectif de grossissement 40X est standard sur Duramin, toutes les autres lentilles sont optionnelles.		
Réglages de conversion (ON, OFF)		
Conditions de test (jusqu'à 10 jeux de conditions peuvent être sauvegardés.)		
Nom de l'échantillon	12 caractères alphanumériques	
Nombre d'échantillons	12 caractères alphanumériques	
Mode de mesure	Standard, test simple, test de série/successif	
Charges de test	9 types --0,025 - 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,5 - 1, 2	
Temps de maintien de la charge	de 5 à 999 sec. (à choisir par l'utilisateur en unités de 1 sec.)	
No. de tests	à choisir par l'utilisateur (256 max.)	
Limites:	Réglages des limites inférieures et supérieures for jugements d'acceptation/refus (max. 4 nombres entiers)	
Correction de l'échantillon de test (seulement avec la mesure Vickers):	Correction pour compenser pour la forme de l'échantillon de test	
Memos	12 caractères alphanumériques	
Affichage des résultats	No. de données, Longueur des lignes diagonales, Dureté, Valeur réduite, Moyenne, Déviation Standard, Coefficient de Variation, Valeur Maximum, Valeur Minimum, Acceptation-Refus, Graphes (Graphes mosaïques, Histogrammes)	
Sortie externe	RS-232C Sortie imprimante – Centronics (Compatible Code ESC/P)	
Fonctions de diagnostique des problèmes intégrées		
Environnement de marche	Puissance électrique requise	Monophasée AC100V±10%, 300VA, 50/60Hz
	Temp.	de 5ºC à 40ºC
	Humidité	de 0 à 80% (la condensation ne doit pas se former sur l'appareil de test)
Taille et poids	Taille	environ 430mm (l) x 590mm (p) x 520mm (h)
	Poids	environ 55kg

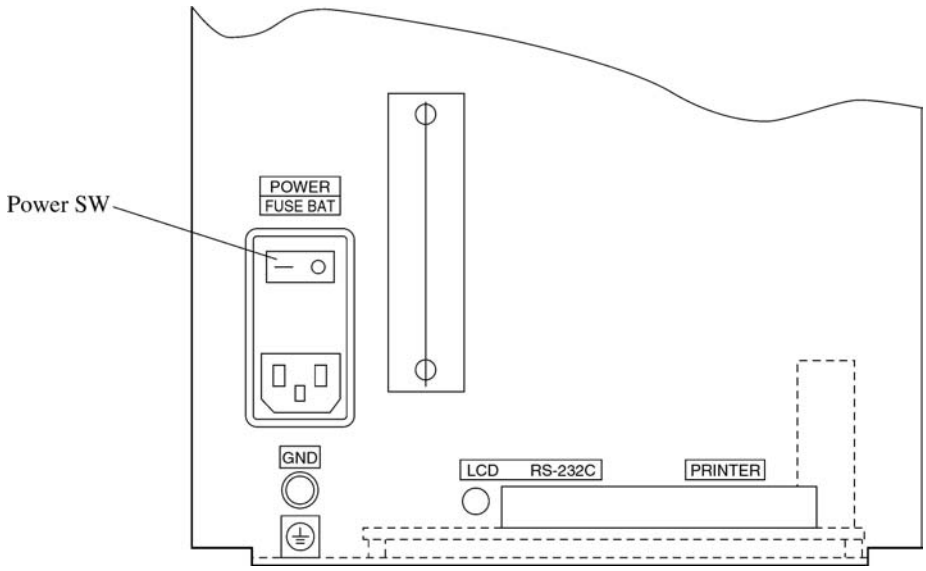
7. Opération

ATTENTION
Quand l'écran de test (voir "Fig. 7.23: Ecran de test") est affiché, ne jamais déplacer la tourelle ou toucher l'appareil de test. Ceci pourrait endommager sévèrement l'appareil.

7.1 Allumer l'appareil de test

Activer l'interrupteur du courant électrique (voir "Fig. 7.1: Arrière de l'appareil de test") au dos de Duramin.

Fig. 7.1:
Arrière de l'appareil de test



Un écran similaire à celui montré à la "Fig. 7.2: Ecran d'en-tête" est affiché sur l'écran LCD (affichage à cristaux liquide). Une barre de mesure va progressivement recouvrir le message "Now starting . . ." affiché sur l'écran LCD pour indiquer que la mise en marche de l'appareil de test est en cours. Pendant ce temps, les puces de la RAM (mémoire à accès sélectif), qui sont des éléments majeurs de l'unité de contrôle de la mesure, sont automatiquement vérifiées.

Le message suivant sera affiché si un problème apparaît dans une puce de la RAM.

RAM ERROR

Si une erreur de RAM apparaît, suivre les procédures au paragraphe "10.3.2 Vérification de la RAM" pour localiser la puce de la RAM défectueuse.

Fig. 7.2: Ecran d'en-tête

7.2 Réglage des conditions initiales

Si les opérations en ROM (mémoire morte) et RAM de l'appareil de test fonctionnent correctement, les réglages de l'écran de test ("Fig. 7.3: Ecran de réglage du test") s'afficheront.
Le fichier des conditions de test du dernier test en date, effectué lors de la dernière session de test, est affiché.
Plus bas, se trouve une explication des réglages des conditions de base du test. Passer à la section suivante si les conditions de base du test ne nécessitent pas de changements.

Fig. 7.3:
Ecran de réglage du test
(a)

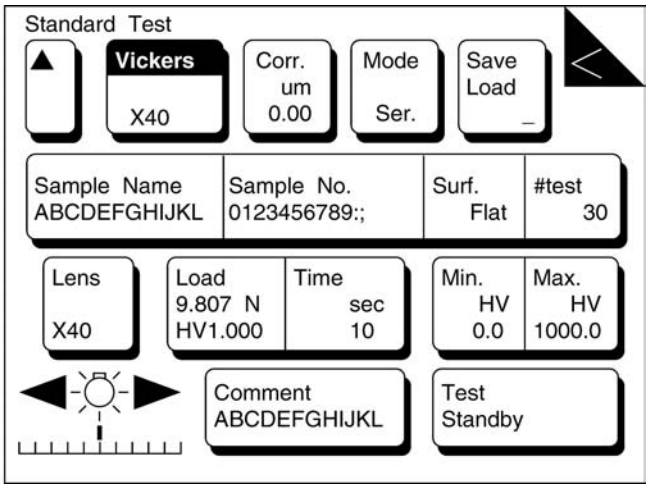
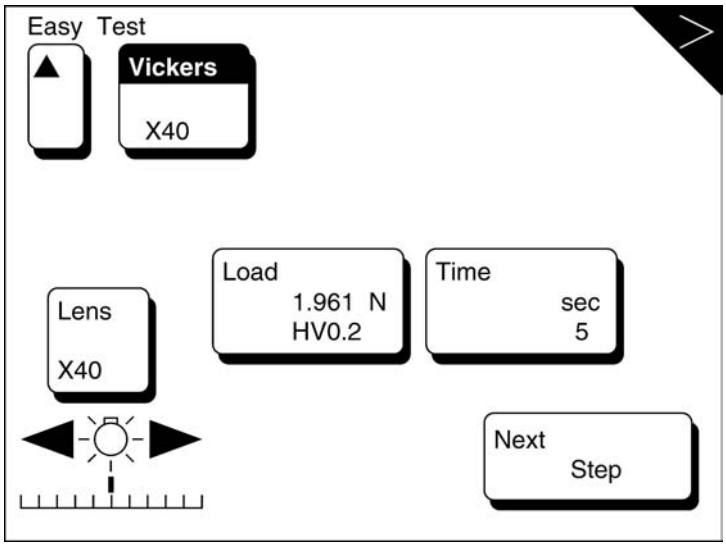


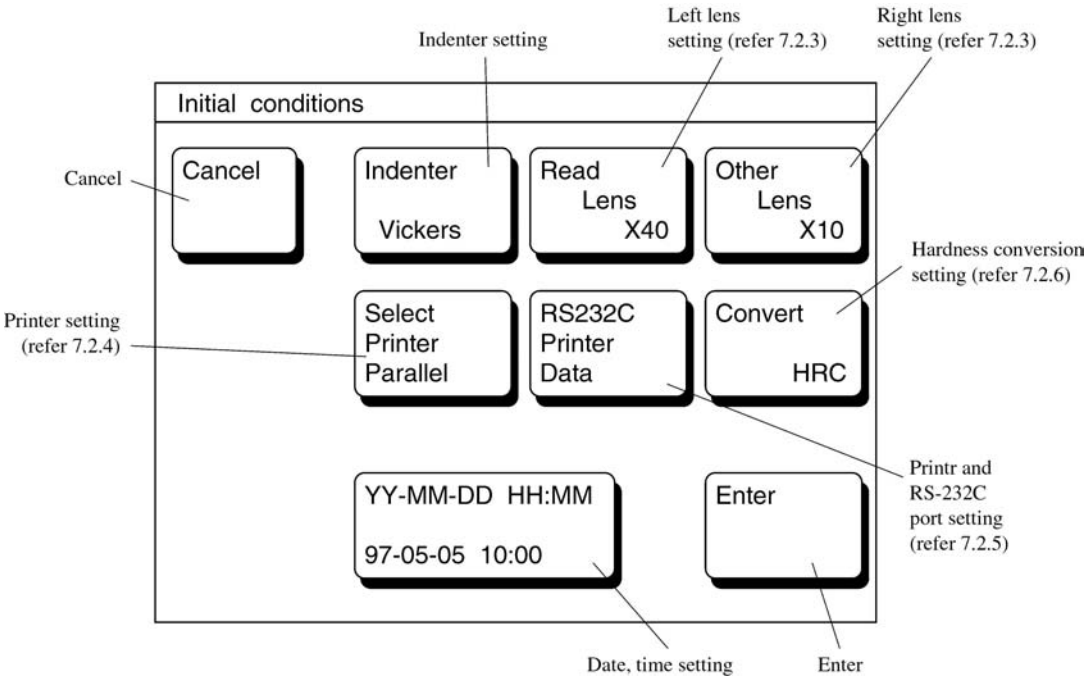
Fig. 7.3:
Ecran de réglage du test (b)



7.2.1 Réglage de l'heure et de la date

Tout d'abord, presser la touche [Vickers X40] et l'écran de réglage des conditions initiales montré à la "Fig. 7.4: Ecran de réglage des conditions initiales" s'affiche.

Fig. 7.4:
Ecran de réglage des conditions initiales



Pour changer l'heure et/ou la date, appuyer sur l'affichage de l'heure ou de la date et le clavier numérique ("Fig. 7.5: Ecran d'entrée de la date" et "Fig. 7.6: Ecran d'entrée de l'heure") s'affichera. Tout d'abord, entrer la date en format Année-Mois-Jour, puis entrer l'heure en format Heure:Minutes. Après avoir entré l'heure et la date correctes, presser la touche ENTER pour changer les réglages du système.

Fig. 7.5:
Ecran d'entrée de la date

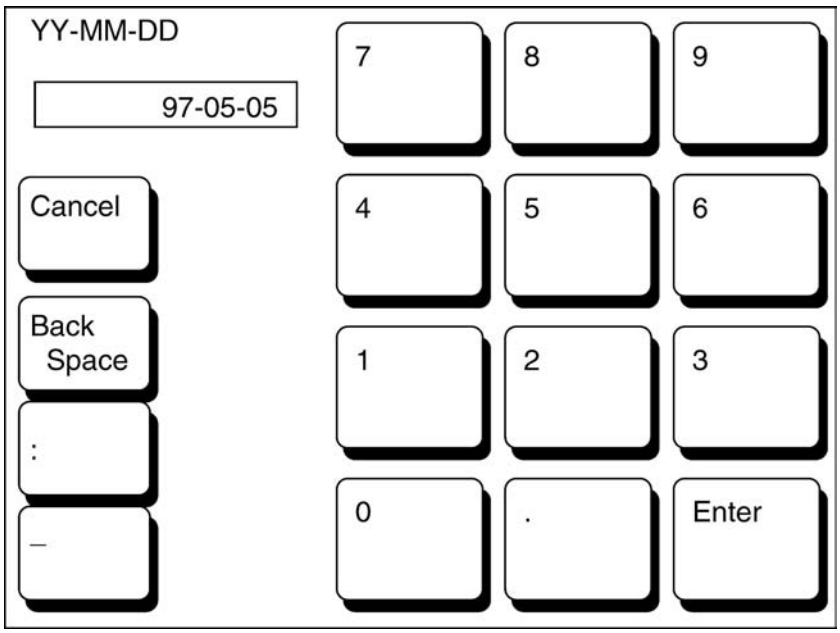
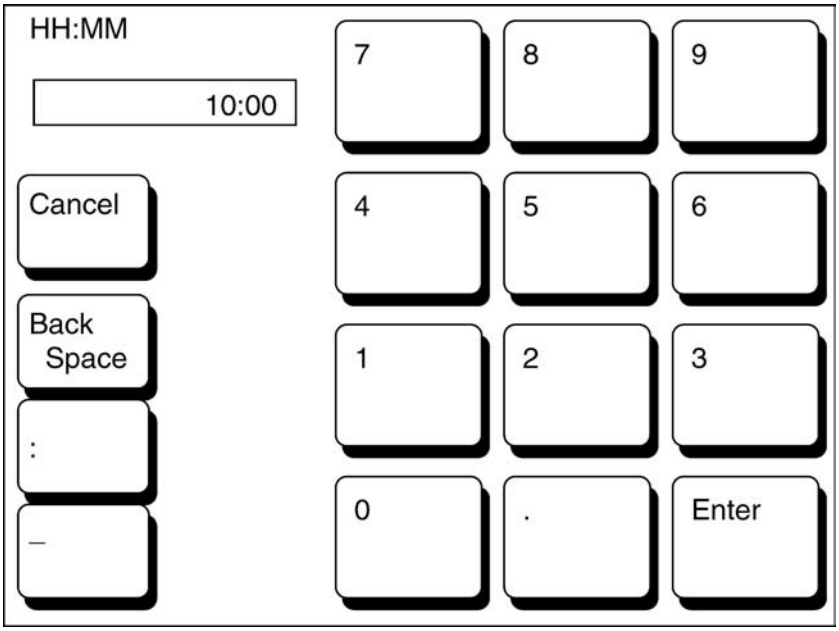


Fig. 7.6:
Ecran d'entrée de l'heure



Duramin n'est pas équipé d'une fonction pour entrer les secondes. Les secondes sur la montre du système sont mises à zéro lorsque la touche ENTER est pressée.

La marche de la montre du système est assurée par une pile de cadmium de nickel, afin que les réglages IC de la montre soient maintenus même quand le système n'est plus sous tension. (La pile de cadmium de nickel peut maintenir les réglages de la montre pendant environ deux semaines.)

> ***ATTENTION!***
> Si l'appareil de test est gardé à 0ºC ou plus bas, la montre peut s'arrêter de fonctionner, ayant pour résultat un affichage d'heure et de date incorrect quand le système est allumé. Prendre des précautions lorsque l'appareil de test est entreposé dans un endroit froid.

7.2.2 Réglage du type de pénétrateur et du nombre de lectures

Quatre types de pénétrateurs peuvent servir à la mesure de dureté Vickers (HV), de dureté Knoop (HK), de dureté Brinell (HB), et de dureté pyramidale triangulaire (HT). La lecture de la longueur (HL) est également disponible comme fonction de lecture de la longueur.

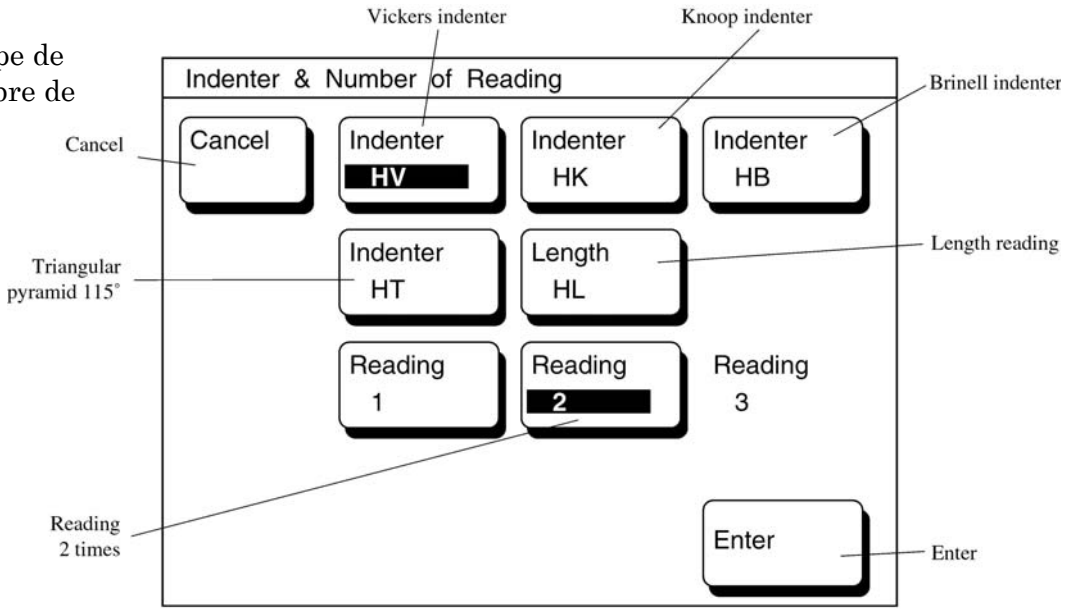


Fig. 7.7:
Ecran de réglage du type de pénétrateur et du nombre de lectures

Choisir l'un des pénétrateurs installé sur l'appareil de test (le pénétrateur choisi par la position du curseur).

Le nombre de lectures dépend du type de pénétrateur et de la forme de la surface de l'échantillon de test [Surface] (voir "Tableau 7.1: Relation entre la surface de l'échantillon de test et le nombre de tests").

Table 7.1:
Relation entre la surface de l'échantillon de test et le nombre de tests

Pénétrateur	Surface d'échantillon de test plate	Surface d'échantillon de test ronde	Surface cylindrique
Vickers	1, 2 fois	2 fois	2 fois
Knoop	1 fois	1 fois	1 fois
Brinell	2 fois	2 fois	2 fois
Pyramide triangulaire	1-3 fois	1-3 fois	1-3 fois
Lecture de la longueur	1-3 fois	1-3 fois	1-3 fois

7.2.3 Réglage de la lentille gauche (Lentille droite)

Le réglage de la lentille de gauche est une fonction qui permet d'ajuster le taux de grossissement de la lecture des index.
Le taux de réglage du grossissement est effectué lorsque la tête optique a été retirée, la lentille de l'objectif remplacée, ou quand un taux de grossissement différent doit être utilisé.
Le même type de réglage du taux de grossissement peut être effectué pour la lentille de droite lorsqu'une lentille d'objectif optionnelle est utilisée dans la lentille de droite.
En enregistrant individuellement les facteurs de grossissement des lentilles de gauche et de droite, les deux lentilles peuvent servir à faire les mesures.
Voir "9.2.4.1 Réglage du taux de grossissement" pour des informations plus détaillées sur le réglage des taux de grossissement.

7.2.4 Réglage du type d'imprimante

Régler l'imprimante de sortie des données.
Une pression de la touche [Select Printer] (choisir l'imprimante) permet de changer entre "Parallel" et "Serial". Voir "Tableau 7.2: Description des réglages affichés" pour des définitions détaillées de chacun de ces réglages.

Tableau 7.2:
Description des réglages affichés

Affichage clé	Sortie	Câble de contrôle de l'imprimante
Parallèle	Sortie parallèle	ESP/C
Sériel	Sortie sérielle	Option imprimante

NOTER
Sortie sérielle choisie, la sortie automatique RS-232C ne peut pas être choisie.

7.2.5 Réglage des conditions de l'imprimante et du connecteur RS-232C

Les détails du débit en bauds, délimiteur, et sortie sont réglés pour le connecteur RS-232C.

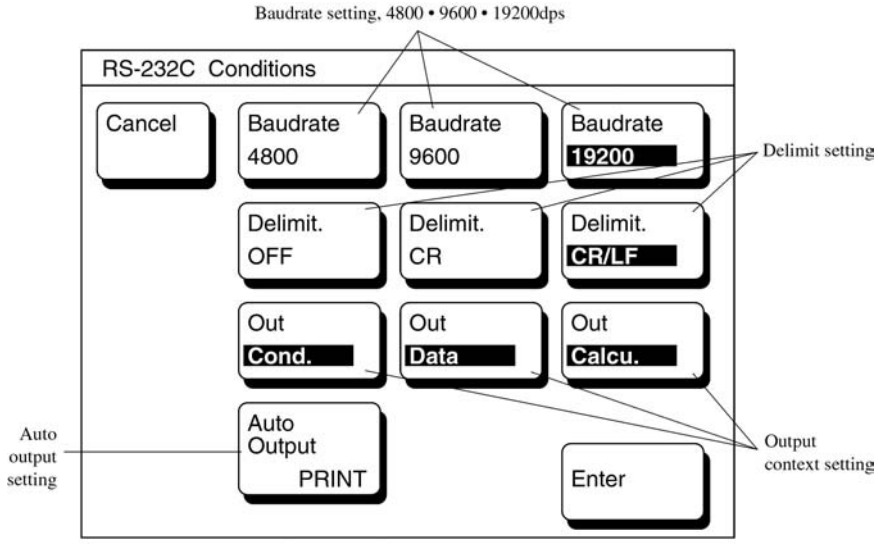


Fig. 7.8:
Réglage des conditions de l'imprimante et du connecteur RS-232C

7.2.5.1 Réglage du taux de débit en Bauds (Vitesse de transmission pour le connecteur RS-232C)

Le débit en bauds règle la vitesse à laquelle les données sont transmises aux dispositifs externes. Choisir 4800, 9600, ou 19200 bps.

7.2.5.2 Réglage du délimiteur (Code de retour du chariot pour le connecteur RS-232C)

Différents dispositifs et programmes externes utilisent différents codes de retour du chariot, ainsi Duramin est pourvu d'une fonction de réglage du code de délimiteur à utiliser. Choisir soit OFF, CR+LF ou CR.

7.2.5.3 Réglage de sortie du contexte (pour l'imprimante et le connecteur RS-232C)

Le contexte de la sortie transmis à un dispositif externe peut être réglé par l'utilisateur. La sortie est divisée en trois catégories: conditions, résultats, et statistiques. Choisir le type de sortie requis.
(Trois options peuvent être choisies.)

[Out Cond.]: Conditions de test de sortie
[Out Data] : Résultats de test de sortie
[Out Calcu.]: Statistiques de sortie

L'option en surbrillance est celle choisie.

ATTENTION!
L'appareil de test doit être réglé au même débit en bauds et délimiteur que celui utilisé par les dispositifs externes connectés à l'appareil de test. Différents réglages pourraient résulter en erreurs de transmission de données.

7.2.5.4 Réglage de sortie automatique de l'imprimante et de RS-232C

L'appareil de test peut être programmé pour assurer la sortie automatique des résultats de test à une imprimante ou à un connecteur RS-232C après l'accomplissement d'un test. Une pression de la touche [Auto Output] permet de changer entre "OFF", "PRINT", "RS-232C", et "RS+PRINT". Voir "Tableau 7.2: Description des réglages affichés" pour des définitions détaillées de chacun de ces réglages. Voir "7.2.5.3 Réglage des détails de sortie (pour l'imprimante et le connecteur RS-232C)" pour des informations sur chacun des réglages de sortie.

NOTER
En cas d'utilisation de cet équipement contrôlé par les dispositifs externes, la sortie RS-232C ne peut pas être utilisée.

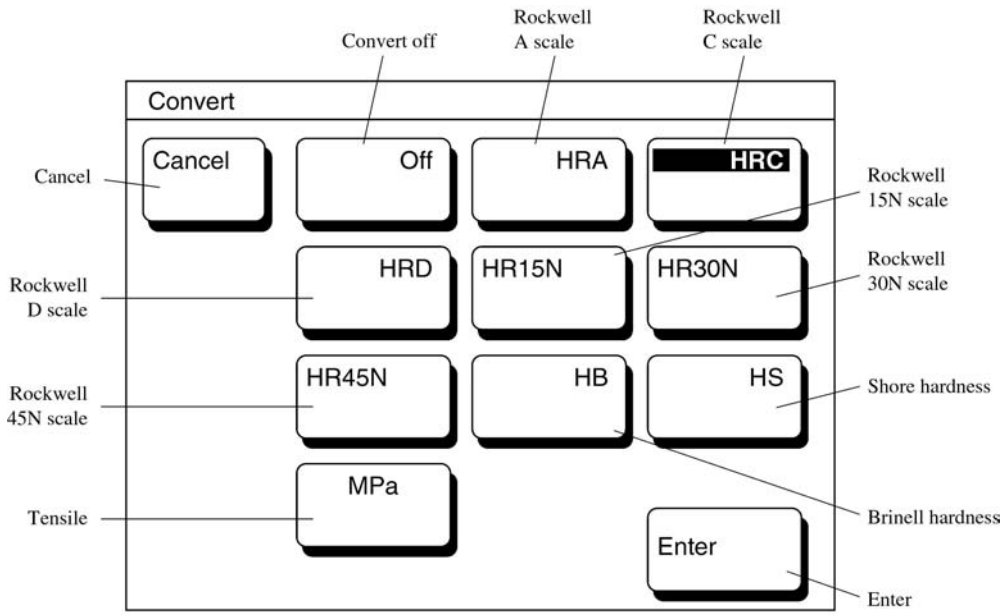
Tableau 7.3: Description des réglages affichés

Affichage clé	**Sortie**
OFF	Pas de sortie automatique. (La sortie peut être choisie manuellement à l'aide des touches sur l'écran d'affichage des résultats.)
PRINT	Sortie à l'imprimante.
RS-232C	Sortie au connecteur RS-232C.
RS+PRINT	Sortie au connecteur RS-232C et à l'imprimante.

7.2.6 Conversion de dureté

Les résultats de test peuvent être convertis de la dureté Vickers dans d'autres standards de dureté. Les résultats convertis sont affichés comme "Cnv.Val. xx.x" comme montré à la "Fig. 7.24: Ecran de mesure".

Fig. 7.9:
Ecran de conversion de la dureté



7.3 Réglages des conditions de test

Affiche l'un des écrans de condition de test à la "Fig. 7.10: Ecran de réglage des conditions de test pour tests standard" ou "Fig. 7.11: Ecran de réglage des conditions de test pour tests simples".

Fig. 7.10:
Ecran de réglage des conditions de test pour tests standard

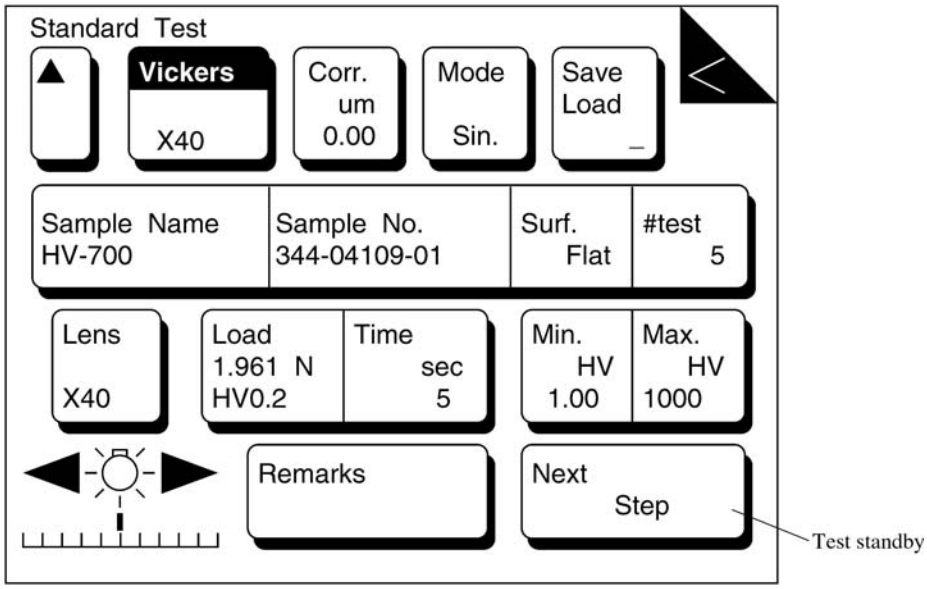
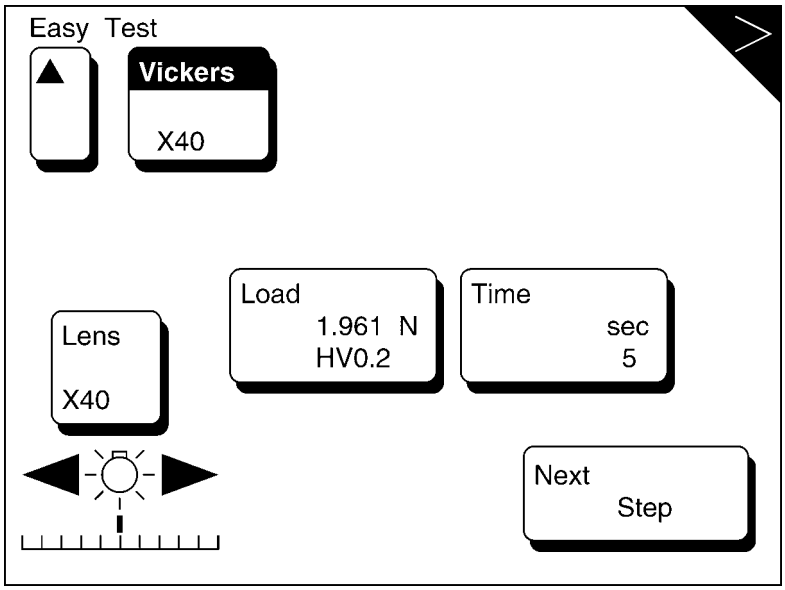


Fig. 7.11:
Ecran de réglage des conditions de test pour tests simples



7.3.1 Aperçu
Fichier des conditions de test

Le numéro du fichier des conditions de test en utilisation est affiché dans la section [Save Load] de l'écran. Toutes les conditions de test, y compris le mode de test, peuvent être sauvegardées dans un fichier des conditions de test. Les conditions de test sauvegardées peuvent être chargées à partir du fichier dans l'appareil de test en spécifiant le numéro du programme correspondant. Les procédures de sauvegarde et de chargement des fichiers des conditions de test sont indiquées au paragraphe "7.3.5 Sauvegarder et charger les fichiers des conditions de test".
Les conditions de test sont automatiquement sauvegardées lorsqu'un test est achevé, alors les mêmes conditions de test sont automatiquement réglées la prochaine fois qu'un test est accompli.
Si les conditions de test sont modifiées, mais qu'un test n'est pas effectué après le changement, les conditions de test ne seront pas sauvegardées lorsque l'appareil de test est éteint. Dans ce cas, lorsque l'appareil de test est rallumé, les conditions de test pour le dernier test réellement effectué (les conditions de test présentes avant le changement) prévaudront.

7.3.2 Mode de test

Duramin peut accomplir deux types de test – des tests de lecture en série continus et des tests de lecture simples. "Sin" est affiché pour les tests de lecture simple et "Ser" pour les tests de lecture en série continus. Utiliser la touche [Mode] pour changer entre les modes de test jusqu'à ce que le mode de test désiré apparaisse.

7.3.3 Noms des échantillons de test et commentaires

Presser la touche [Sample Name] pour afficher les écrans d'entrée alphanumériques. Entrer un nom d'échantillon de test d'au maximum 12 caractères. Presser les interrupteurs à bascule permet de changer entre les écrans d'entrée alphabétique et numérique.

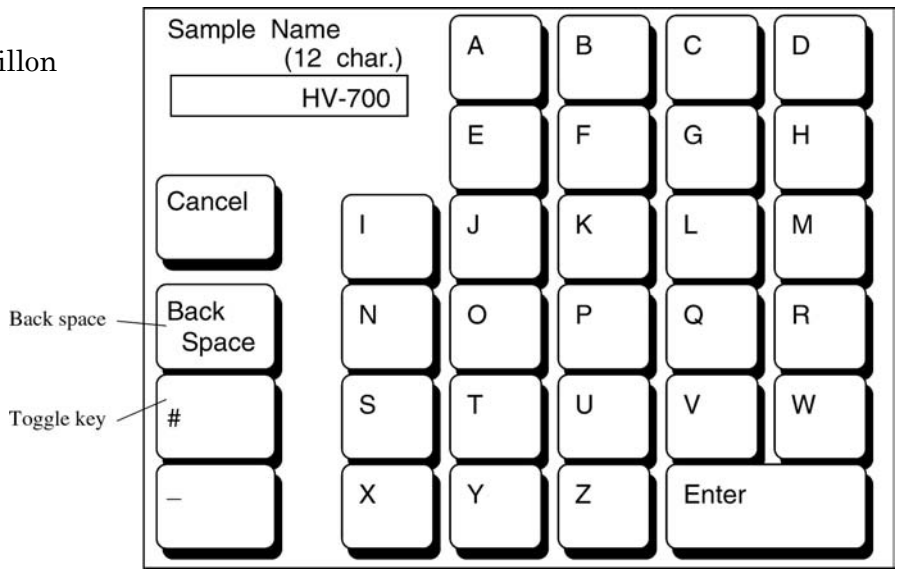
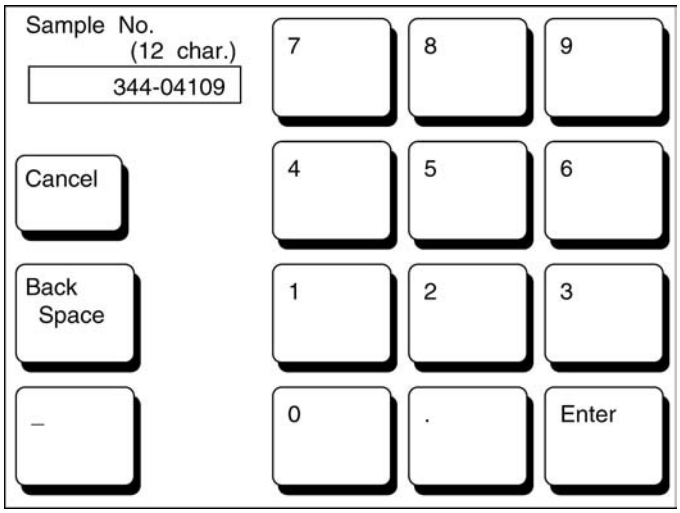


Fig. 7.12
Entrée du nom de l'échantillon de test (Ecran d'entrée alphabétique)

7.3.4 Numéro de l'échantillon de test

- Presser la touche [Sample No.] pour afficher l'écran d'entrée numérique. Les chiffres, les virgules décimales, et les traits d'union peuvent servir pour entrer un numéro d'échantillon de test de jusqu'à 12 caractères de long.

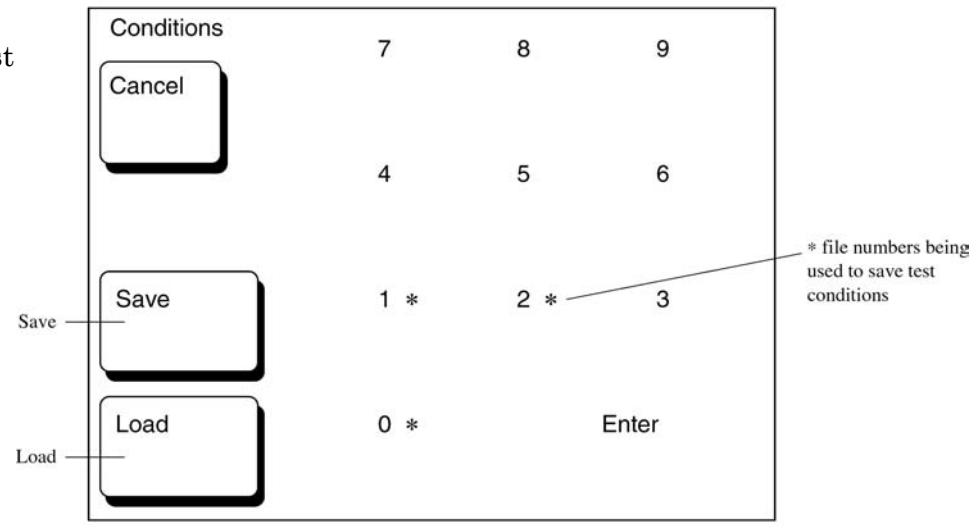
Fig. 7.13:
Entrée du numéro de l'échantillon de test (Ecran d'entrée numérique)



7.3.5 Sauvegarder et charger les fichiers des conditions de test

Pour sauvegarder le réglage des conditions de test, presser la touche [Save Load] et l'écran montré à la "Fig. 7.14: Sauvegarder et charger les fichiers des conditions de test" apparaîtra. Presser la touche [Save], choisir le numéro à sauvegarder (1 chiffre: de 0 à 9), puis presser la touche [Enter] pour sauvegarder les conditions du fichier avec ce numéro. Un astérisque est affiché à côté des numéros des fichiers utilisés pour sauvegarder les conditions de test.
Pour charger un fichier, presser la touche [Load], entrer le numéro du fichier à charger, puis presser la touche [Enter] pour charger les conditions de test à partir du fichier. Un maximum de 10 fichiers peut être sauvegardé.

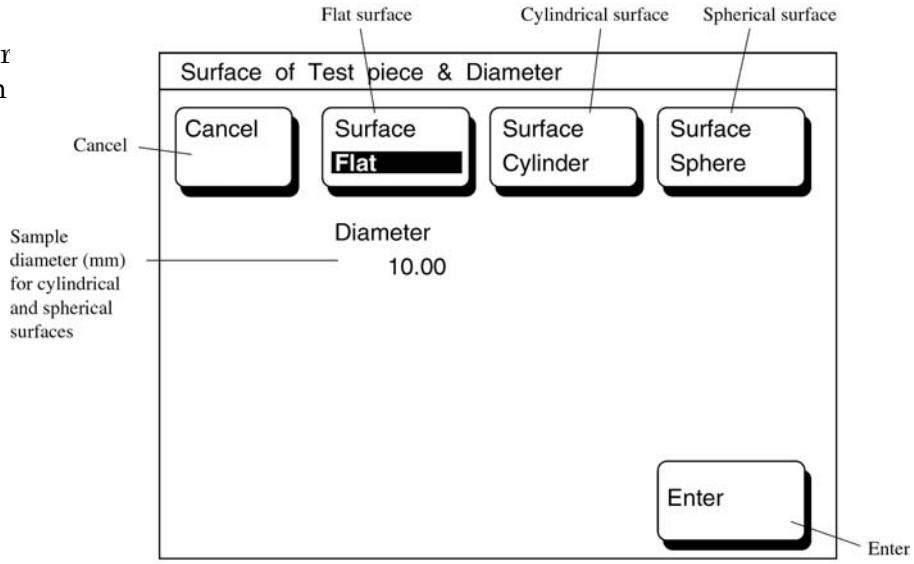
Fig. 7.14:
Sauvegarder et charger les fichiers des conditions de test



7.3.6 Forme de la surface des échantillons de test

Lorsque l'échantillon de test n'est pas plat, l'impression du test sera de forme irrégulière. Dans ce cas, un facteur de correction correspondant à la forme du matériau de test doit être utilisé pour obtenir une mesure de dureté correcte.
Avec Duramin, ce type de correction est automatiquement effectuée lorsque la forme de l'échantillon de test est préprogrammée.
Déplacer le curseur pour choisir la forme de surface correspondant à l'échantillon de test.
Pour les surfaces cylindriques et sphériques, entrer le diamètre de l'échantillon de test (de 0,01 à 1000,00 mm).

Fig. 7.15
Ecran de choix de la for
surface de l'échantillon



ATTENTION!
Les calculs de correction ne sont effectués que pour le pénétrateur Vickers.

Les valeurs du facteur de correction utilisées sont celles de la liste dans JIS Z2244. Le facteur de correction est déterminé comme commutant deux valeurs de dureté approximatives.

7.3.7 Nombre de tests

Utiliser la touche [#Test] pour entrer le nombre de fois qu'un test doit être effectué (de 1 à 256 fois).

ATTENTION!
La touche [Graph] n'est utilisable qu'après l'accomplissement des tests lorsque le nombre de tests est réglé sur 3 ou plus.

7.3.8 Limites supérieure et inférieure pour acceptation/refus

Des valeurs de limite supérieure et inférieure sont entrées pour déterminer si une valeur mesurée est acceptée ou refusée. Si la valeur mesurée se trouve dans la plage définie par les valeurs de limite supérieure et inférieure, "OK" apparaîtra dans le courant du test, alors que les résultats de test sont affichés, etc. "NG" sera affiché si les valeurs mesurées se trouvent en dehors de la plage de limites.

Limite supérieure pour acceptation/refus

Utiliser la touche [Max HV] pour entrer la valeur de limite supérieure pour acceptation/refus (de 1 à 9999).

Limite inférieure pour acceptation/refus

Utiliser la touche [Min HV] pour entrer la valeur de limite inférieure pour acceptation/refus (de 1 à 9999).

ATTENTION!
Une valeur de limite inférieure ne peut pas être entrée si elle excède la limite de valeur la plus élevée. Pour augmenter la valeur de limite inférieure, augmenter d'abord la valeur de limite supérieure, puis entrer la limite de valeur inférieure.

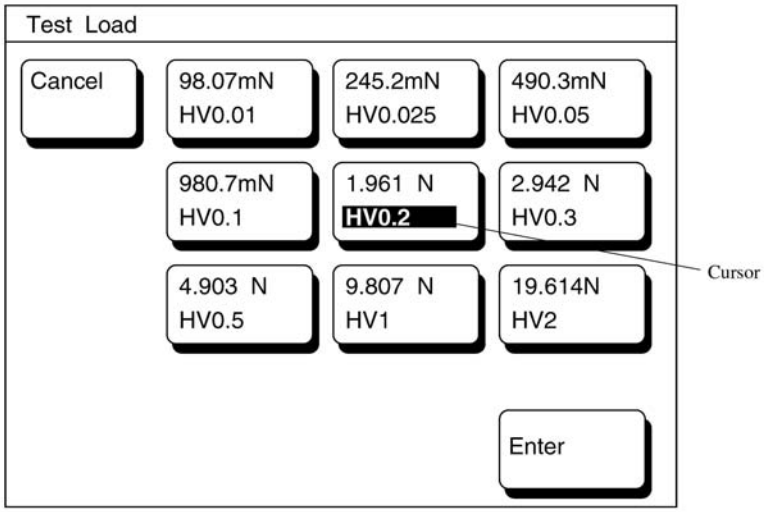
7.3.9 Temps de maintien de la charge

Presser la touche [Time] pour entrer le temps de maintien de la charge (de 5 à 999 secondes).

7.3.10 Réglage de la charge

Presser la touche [Load] pour afficher l'écran montré à la "Fig. 7.16: Ecran de réglage de la charge". Utiliser le curseur pour faire les choix.
Après avoir fait les choix nécessaires, presser la touche [Enter] et la charge sera changée automatiquement.

Fig. 7.16
Ecran de réglage de la charge



7.3.11 Changement de lentille

Deux lentilles peuvent être simultanément installées dans Duramin, ainsi les lentilles qui serviront à mesurer l'empreinte de test devront être préréglées. Cependant, ce réglage n'est nécessaire que si les deux lentilles sont installées en même temps. Par exemple, lorsqu'une empreinte est trop petite pour être mesurée à un grossissement de 40X, la lentille peut être remplacée par une lentille de grossissement 100X pour la mesure. (La lentille de grossissement 100X est optionnelle.)

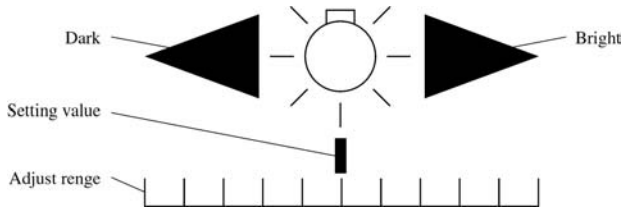
> ***ATTENTION!***
> Faire le réglage des "Read Lens" (lentille de lecture) et "Other Lens" (autre lentille) décrit au paragraphe "7.2 Réglage des conditions initiales".

Les lentilles sont changées automatiquement lorsque Duramin est équipée d'une tourelle électrique.

7.3.12 Intensité de la lampe

L'intensité de la lampe halogène peut être réglée.

Fig. 7.17: Intensité de la lampe



Presser la touche ▶ pour augmenter l'intensité du champs de vision de la tête optique.
Presser touche ◀ pour diminuer l'intensité du champs de vision de la tête optique.

7.3.13 Corrections

Avec Duramin, des corrections peuvent être faites pour compenser les différences dues aux variations visuelles entre les individus et les variations de dureté dues à la taille de la charge de test (recouvrement élastique). Des corrections peuvent également être faites pour compenser les différences apparaissant lorsque le même échantillon de test est mesuré par la méthode Vickers et la méthode Knoop.
Le fait est bien connu que la relation entre la charge de test et la dureté expose les tendances montrées dans le diagramme ci-dessous. Avec la mesure de dureté Knoop en particulier, il y a tendance que la valeur de dureté mesurée augmente au fur et à mesure que la charge de test est réduite.
Quand la charge de test est faible, Duramin peut être calibré pour garantir les mêmes résultats que ceux qui auraient été obtenus à partir d'une mesure avec une charge plus importante.
Les mesures de dureté réelles doivent être effectuées afin de procéder aux corrections couvertes à cette section.
Si Duramin est utilisé pour la première fois, lire ce Mode d'emploi avec attention, puis procéder aux corrections nécessaires.

Fig. 7.18:
Relation entre la charge de test et la dureté

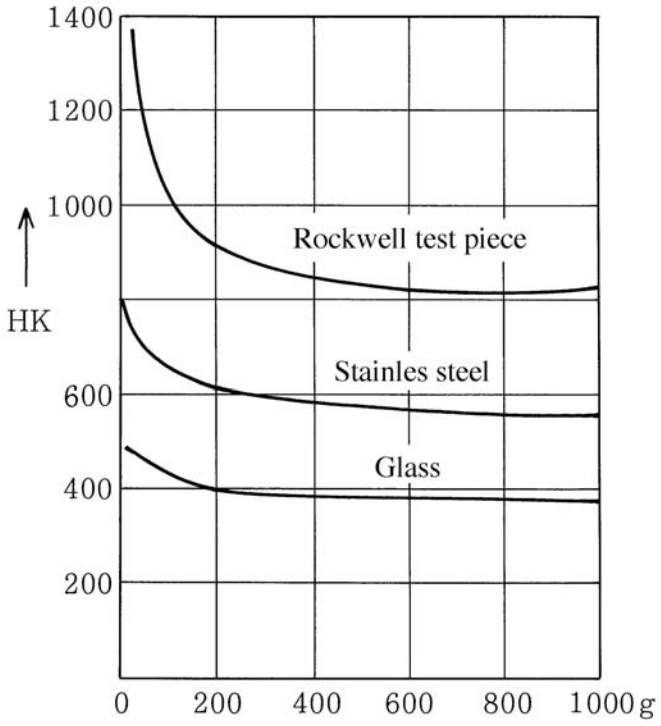
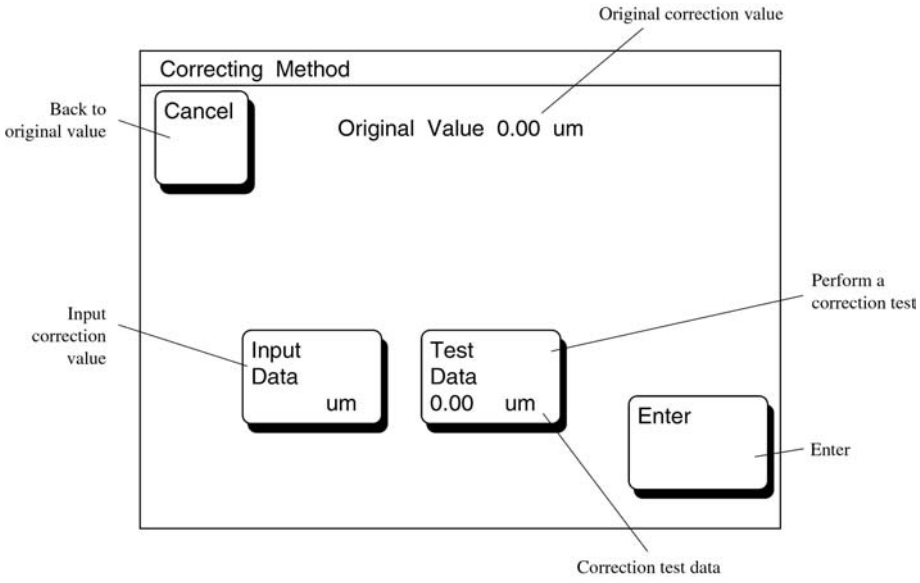


Fig. 7.19:
Ecran de correction de la mesure

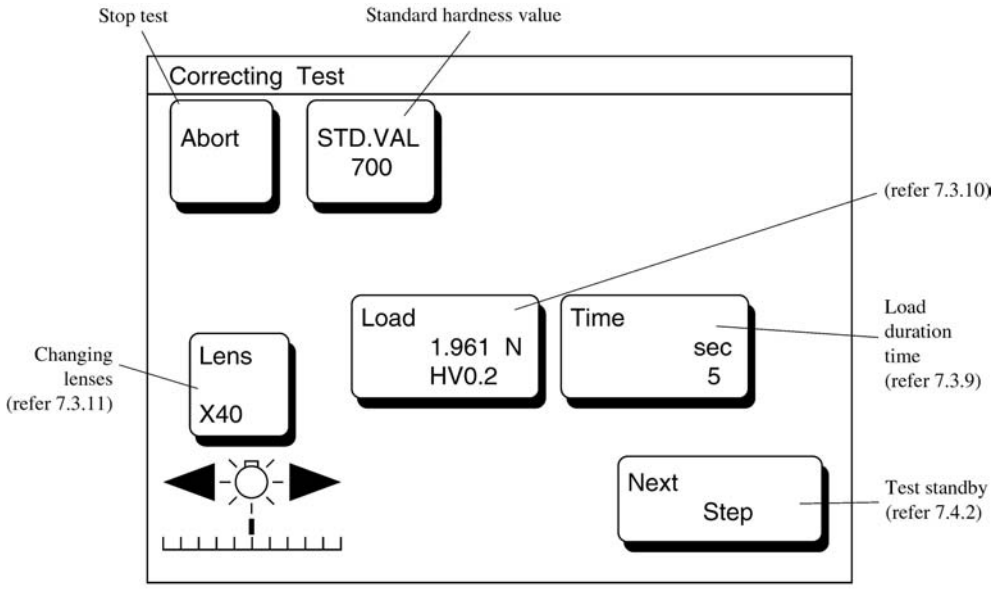


Si les valeurs de correction sont déjà connues, la touche [Input Data] peut servir pour entrer les valeurs directement.

Si les valeurs de correction ne sont pas connues, presser la touche [Test Data] et procéder à un test de correction.

Si aucune correction n'est nécessaire, presser la touche [Input Data] et entrer une valeur zéro.

Fig. 7.20
Ecran de correction de test stand-by



(1) Correction pour les différences dues aux variations visuelles entre les individus

La dureté de l'échantillon de test de dureté standard [STD.VAL.] est mesurée, les données mesurées sont comparées avec la dureté standard, puis la valeur de correction calculée. Puis, pour toutes les autres mesures subséquentes, la valeur de correction est ajoutée aux données de mesure.

- Sur l'écran montré à la "Fig. 7.19: Ecran de correction", choisir soit la touche [Input Data] (valeur de correction de la longueur), soit la touche [Test Data] (valeur standard pour échantillons de dureté standard).
- Quand la touche [Test Data] est pressée, l'écran montré à la "Fig. 7.20: Ecran de correction de test stand-by" apparaît et la mesure elle-même est accomplie trois fois.
- Les données mesurées pour l'échantillon de test de dureté standard sont comparées avec la valeur standard (calculée) pour calculer la valeur de correction. La valeur de correction calculée est affichée à la position X.XX par la touche [Test Data].

(2) Correction pour le recouvrement de l'élasticité

- Tout d'abord, les données de test sont obtenues pour une charge importante (9,807N, 19,614N) et la valeur moyenne est enregistrée.
- Puis, la charge est remplacée par la charge de test réelle (petite charge), puis le test de correction décrit à la section précédente est effectué.
- Les données mesurées avec une grosse charge sont enregistrées pour la valeur de dureté standard (STD.VAL) à ce moment-là.
  - Ceci offre une valeur de correction pour une grosse charge.
    Exemple: Tout d'abord, un test standard est accompli utilisant une charge considérable (9,807N) et la dureté obtenue. Cette dureté sert de dureté standard (STD.VAL).
- Le test de correction est choisi avec la touche [Test Data] et un test de correction est alors effectué trois fois à l'aide des conditions de test présentes. (Voir "Fig. 7.19: Ecran de correction".)

Toutes les données de test subséquentes sont automatiquement corrigées à la valeur de dureté résultant d'une charge de test importante.

(3) Corrections pour la dureté Knoop

Le fait est bien connu que, même sous les mêmes conditions de test, la mesure de dureté Vickers et la mesure de dureté Knoop offriront des résultats légèrement différents. Faire une correction est nécessaire pour que les résultats obtenus avec la mesure de dureté Knoop soient en accord avec les données mesurées pour la dureté Vickers. Cette correction est accomplie pareillement à la correction décrite précédemment dans cette section (2).

- La dureté est mesurée par la mesure de dureté Vickers et la valeur moyenne est enregistrée.
- Remettre à zéro l'appareil de test pour effectuer la mesure de dureté Knoop. (Voir "7.2.2 Réglage du type de pénétrateur et du nombre de lectures".)
- Effectuer un test de correction. (La dureté standard (STD.VAL) est la valeur moyenne de 1) et plus.) (Voir "Fig. 7.19: Ecran de correction".)

Ceci achève le processus de correction.

7.4 Préparations de test

7.4.1 Positionnement de l'échantillon de test

- Placer l'échantillon de test sur la platine.

ATTENTION!
Pour protéger la lentille de l'objectif, l'échantillon de test doit être placé de telle sorte que sa surface soit plus basse que la hauteur de la lentille.

- (Faire tourner le bouton de rotation de la tourelle vers la droite permet d'aligner la lentille de l'objectif pour la mesure (40X) vers le centre.
- Utiliser le levier de la platine à chariot et le micromètre permet d'aligner la surface de la zone micrographique à mesurer au centre du champs de vision.
- Faire tourner le levier de rotation de la tourelle vers la gauche pour positionner le pénétrateur diamanté au centre.

7.4.2 Stand-by de test

Après avoir vérifié les réglages dans l'écran des conditions de réglage, presser la touche [Next Step] et l'écran standby de test sera affiché. (Voir "Fig. 7.22: Ecran stand-by de test".)

Fig. 7.21:
Ecran de réglage des conditions

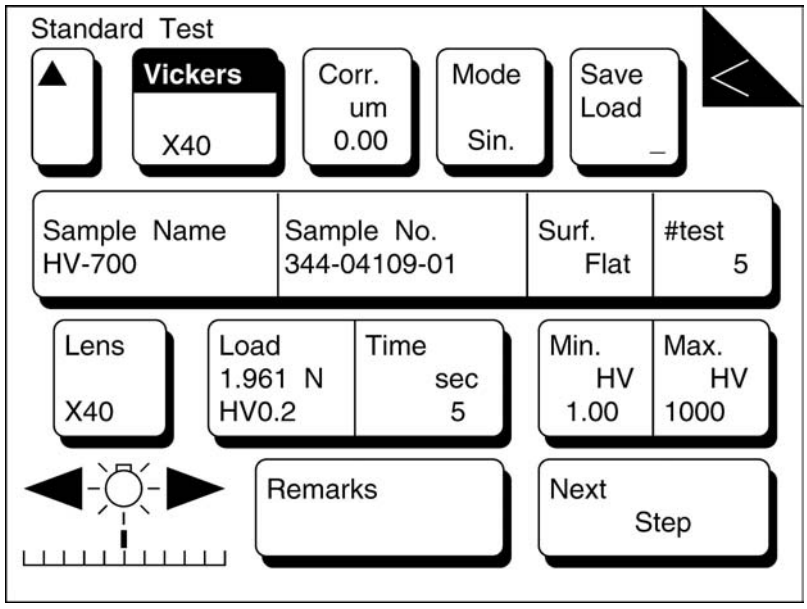
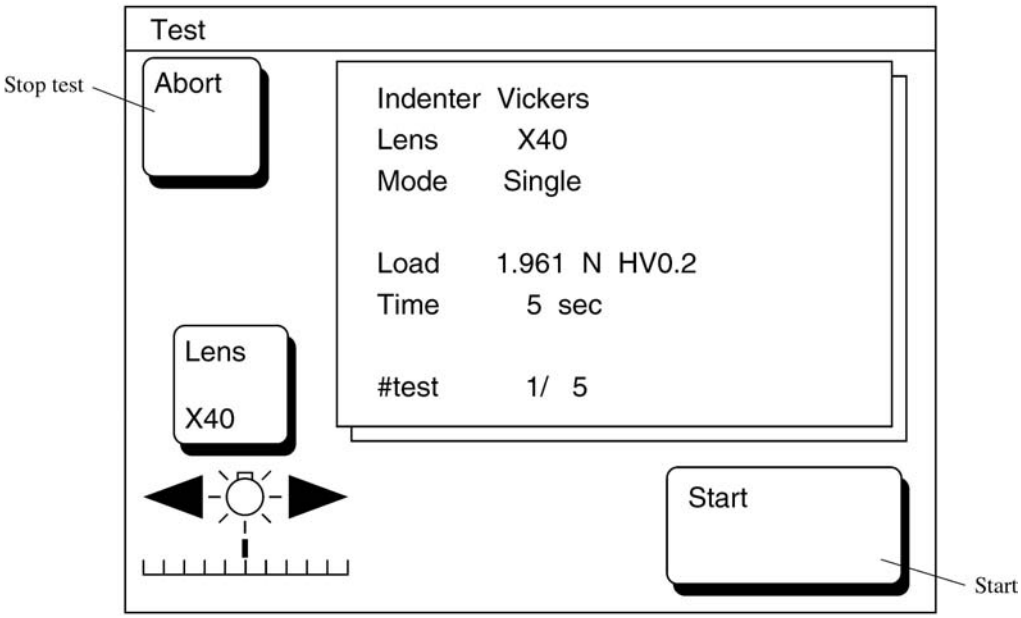


Fig. 7.22:
Ecran stand-by de test



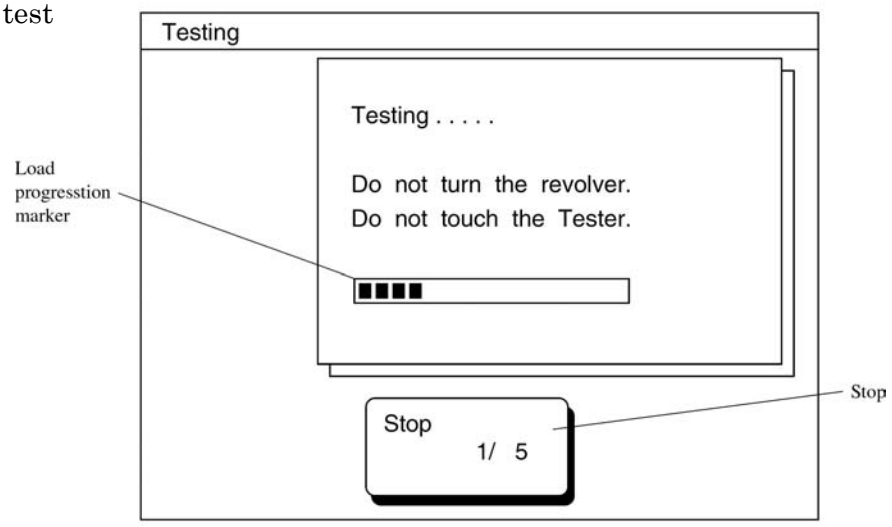
7.5 Test

7.5.1 Test

Après la vérification de la position de test et des détails des réglages dans l'écran stand-by de test, faire tourner la tourelle pour déplacer le pénétrateur à la surface supérieure de l'échantillon de test. Presser la touche [Start] dans l'écran stand-by de test ("Fig. 7.22: Ecran stand-by de test") pour commencer le test et passer à l'écran de déroulement du test ("Fig. 7.23: Ecran de déroulement du test"). Pour les systèmes pourvus d'une tourelle électrique, le pénétrateur se déplace automatiquement vers le centre quand la touche [Start] est pressée, puis l'écran de déroulement du test est affiché.

Si la touche [Start] est pressée alors que le pénétrateur ne se trouve pas sur la surface supérieure de l'échantillon de test, "Limit SW Error" est affiché sur l'écran et le test est annulé.

Fig. 7.23:
Ecran de déroulement du test



ATTENTION!
Ne jamais déplacer la tourelle ou la platine à chariot X-Y après l'affichage de l'écran de déroulement du test. Ceci pourrait endommager l'appareil de test.

7.5.1.1 Annulation du test

Presser la touche [Stop] pour annuler un test. L'échantillon de test peut toujours avoir une empreinte même si le test a été annulé.

7.5.1.2 Marqueur de progression de la charge

Un marqueur peut être affiché pour indiquer la progression de la charge. La charge est complète quand le champs du marqueur est rempli.

7.5.2 Mesure

Après que la charge soit complète, l'écran de mesure ("Fig. 7.24: Ecran de mesure") sera affiché.
Faire tourner la tourelle et déplacer la lentille de lecture sur le dessus de l'échantillon de test. (La lentille de lecture sera positionnée automatiquement si l'appareil de test est équipé d'une tourelle électrique.)
En regardant par le verre oculaire, mesurer la longueur d'une ligne diagonale à travers l'empreinte. Faire tourner les boutons d'index droite-gauche, tout en ajustant les index afin que l'empreinte soit prise en sandwich entre les deux lignes d'index.
En mode de lecture en série continu, la charge est appliquée de façon répétitive selon le nombre de tests programmé, puis la mesure est effectuée.
Pour annuler une mesure à partir de l'écran de mesure, faire tourner le bouton d'index jusqu'à ce que la valeur de "L1" soit atteinte -1 ou plus basse, puis presser l'interrupteur de lecture.

Fig. 7.24:
Ecran de mesure

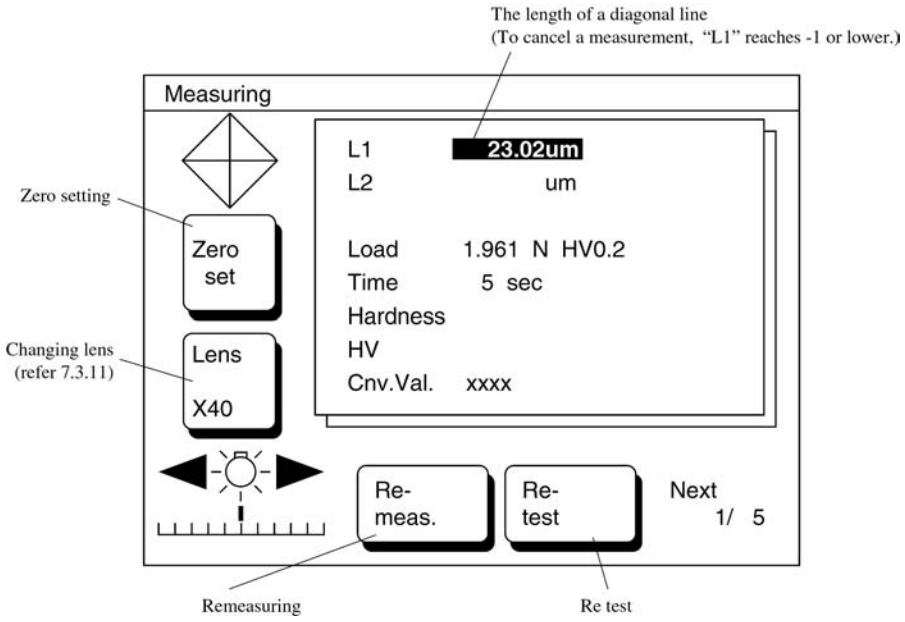
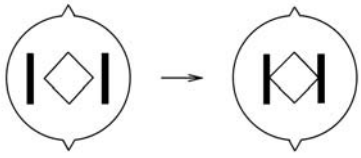


Fig. 7.25:
Mesure de l'empreinte

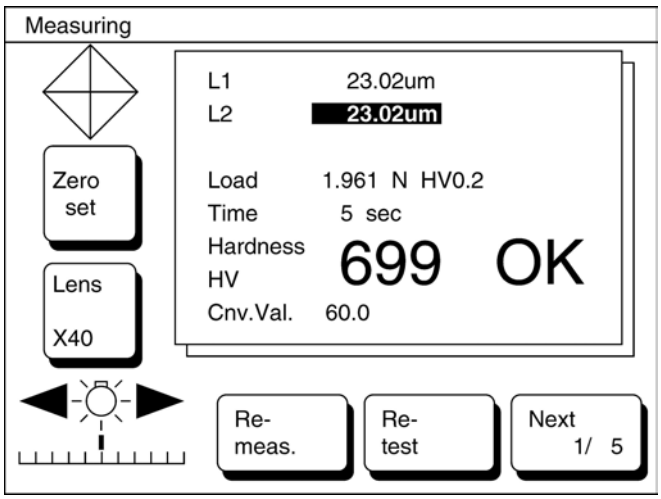


Presser l'interrupteur de lecture sur la tête optique après avoir fait les ajustements d'index. Lorsque le nombre de lectures est réglé sur 1, la longueur mesurée est affichée. Si la dureté est en train d'être mesurée, la valeur de dureté, acceptée/refusée, et la valeur de dureté convertie seront affichées (Fig. 7.25: Mesure de l'empreinte").

Quand le nombre de lectures est de 2, faire tourner le bouton d'index droite-gauche sur la tête optique de 90º dans un sens ou dans l'autre, mesurer la ligne diagonale dans l'autre sens à l'aide de la méthode décrite ci-dessus, puis presser l'interrupteur de lecture sur la tête optique.

La valeur de dureté, acceptée/refusée, et la valeur de dureté convertie seront affichées ("Fig. 7.26: Affichage pour 2 lectures").

Fig. 7.26:
Affichage pour 2 lectures

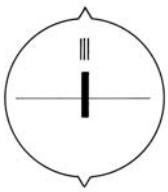


7.5.2.1 Mise à zéro des index

La touche [Zero Set] sert à la mise à zéro des index.

- Tout en regardant par le verre oculaire sur la tête optique, faire tourner le bouton d'index droite-gauche jusqu'à ce que les trois lignes en haut des index soient uniformément espacées.
- Après avoir terminé l'ajustement, presser la touche [Zero Set]. L'affichage de la longueur indiquera "0.00".

Fig. 7.27:
Réglage point zéro de l'index



La valeur de correction est affichée si une valeur de correction a été programmée.

7.5.2.2 Re-mesure

- Presser la touche [Remeas.] pour re-mesurer une empreinte. Après avoir presser la touche [ReMeas.], faire la mesure à partir de "L1".

7.5.2.3 Refaire un test

Si une mesure précise n'a pas pu être faite en raison d'un mauvais emplacement pour le test, etc., il est possible de refaire le test de l'échantillon.

- Presser la touche [Retest] pour passer à l'écran stand-by de test. Changer tout paramètre nécessaire (position de test, échantillon de test, etc.), puis accomplir le test.

7.5.3 Affichage des résultats

Quand le nombre programmé de tests est terminé, les résultats de test sont affichés sur les écrans montrés ci-dessous ("Fig. 7.28: Ecran d'affichage des résultats individuels" et "Fig. 7.29: Ecran d'affichage des statistiques").

Fig. 7.28:
Ecran d'affichage des résultats individuels

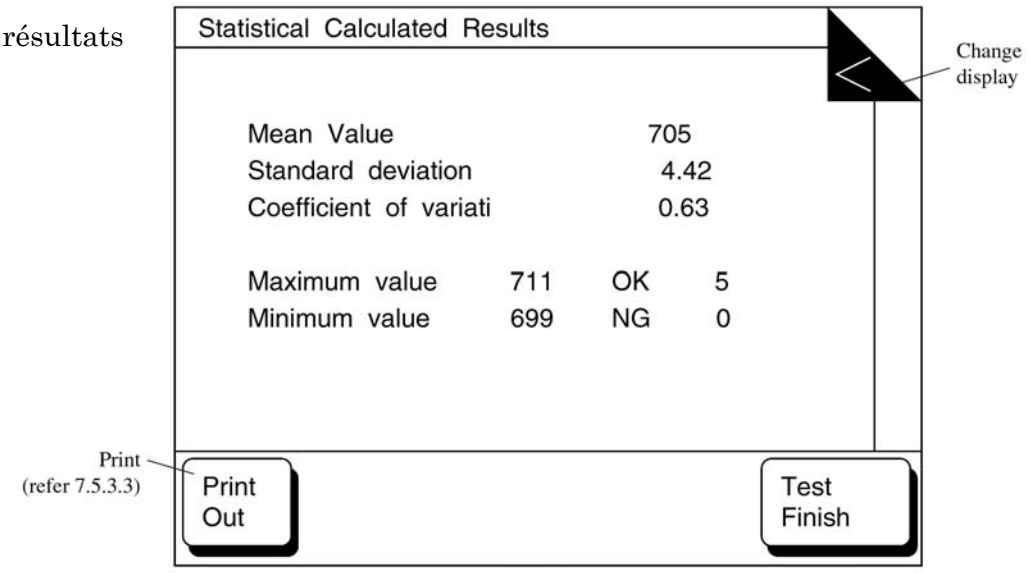
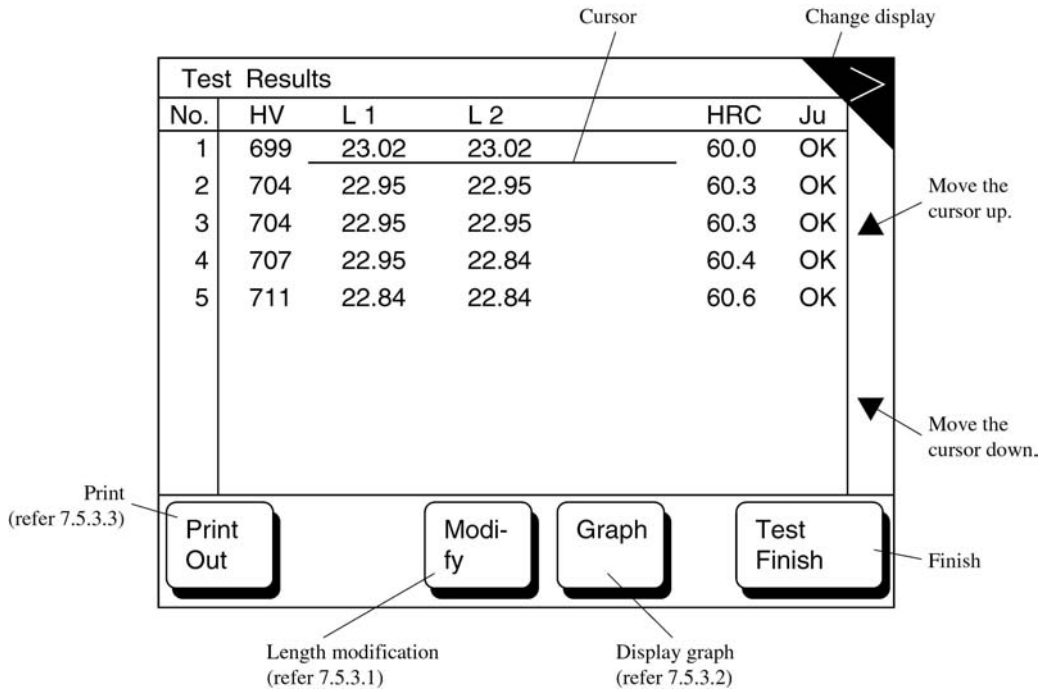


Fig. 7.29
Ecran d'affichage des statistiques



7.5.3.1 Modification de la longueur

Presser la touche [Modify] pour passer à l'écran de modification de la longueur.

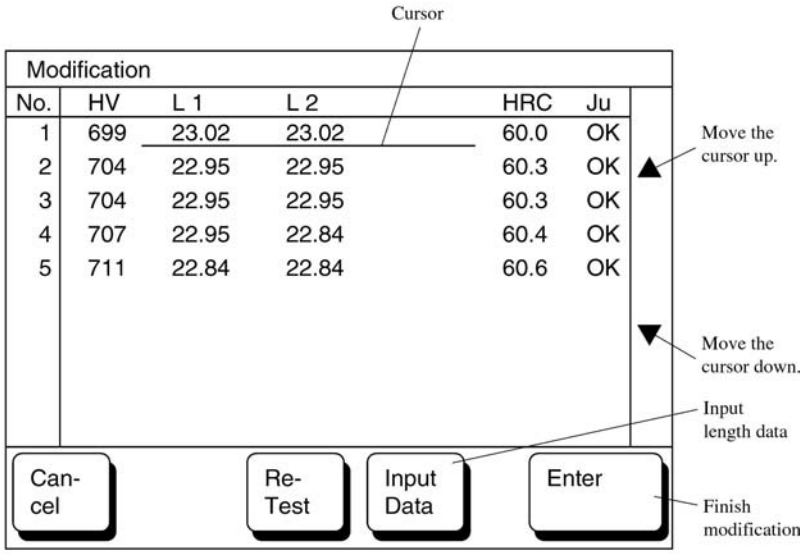


Fig. 7.30:
Ecran de modification de la longueur

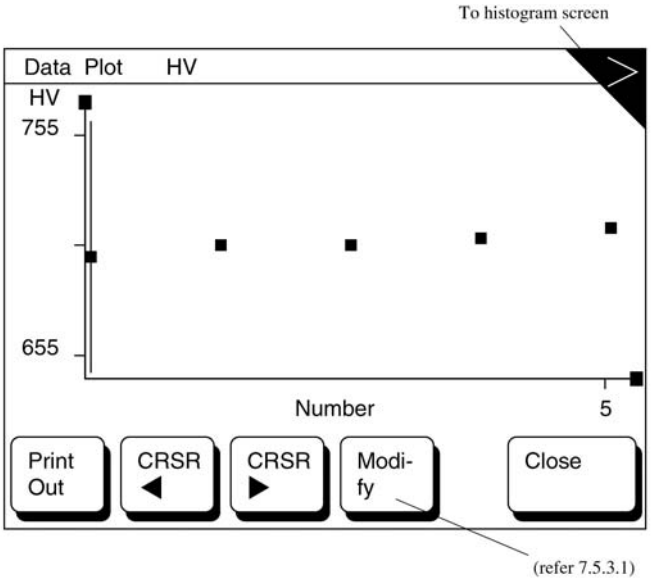
Le résultat de la mesure sous le curseur peut être modifié.

- La touche [ReTest] peut être pressée pour passer à l'écran stand-by de test et refaire le test de l'échantillon.
- Presser la touche [InputData] pour entrer directement une valeur de longueur. Après avoir entré la valeur de longueur, la valeur de dureté, acceptée/refusée, et la valeur de dureté convertie sont recalculées.
  - ▲ Déplacer le curseur vers le haut.
  - ▼ Déplacer le curseur vers le bas.

7.5.3.2 Graphes

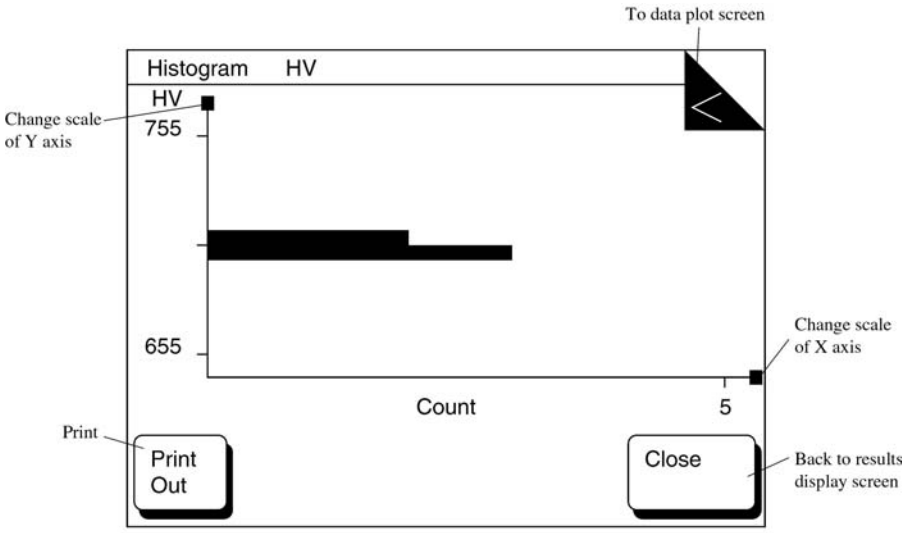
- Presser la touche [Graph] sur l'écran d'affichage des résultats individuels pour afficher l'écran montré à la "Fig. 7.31: Ecran du tracé des données".

Fig. 7.31:
Ecran du tracé des données



- Presser la touche à bascule de l'écran à droite en haut de l'écran pour passer à l'écran montré à la "Fig. 7.32: Ecran de l'histogramme".

Fig. 7.32:
Ecran de l'histogramme



[↑] est utilisé pour changer l'échelle de l'axe Y (de 0 à 9999).
[→] est utilisé pour changer l'échelle de l'axe X (de 3 à 256).
[CRSR◄] est utilisé pour déplacer le curseur vers la gauche.
[CRSR►] est utilisé pour déplacer le curseur vers la droite.
[Close] est utilisé pour retourner à l'écran d'affichage des résultats.
[PrintOut] est utiliser pour transmettre les données à l'imprimante.

ATTENTION!
L'imprimante est une option. Si une sortie imprimante est nécessaire, s'assurer d'en utiliser une compatible avec un code ESC/P.

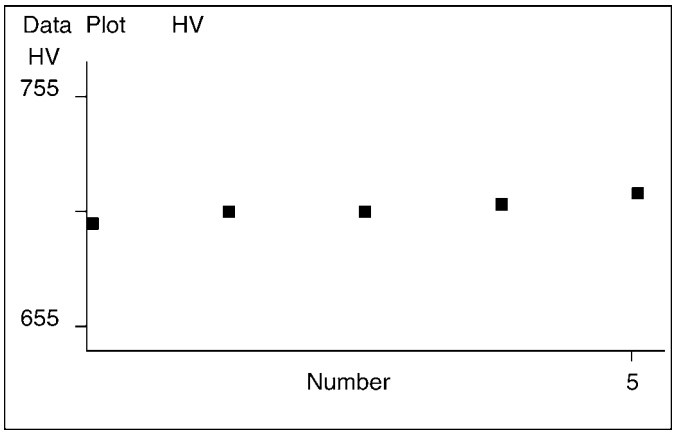


Fig. 7.33:
Sortie imprimante pour tracé de données

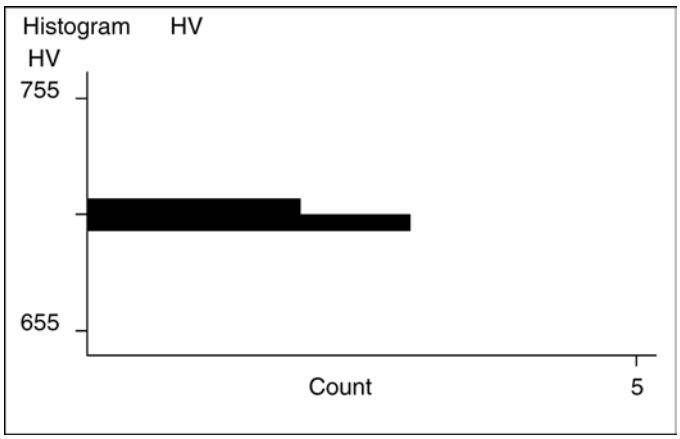
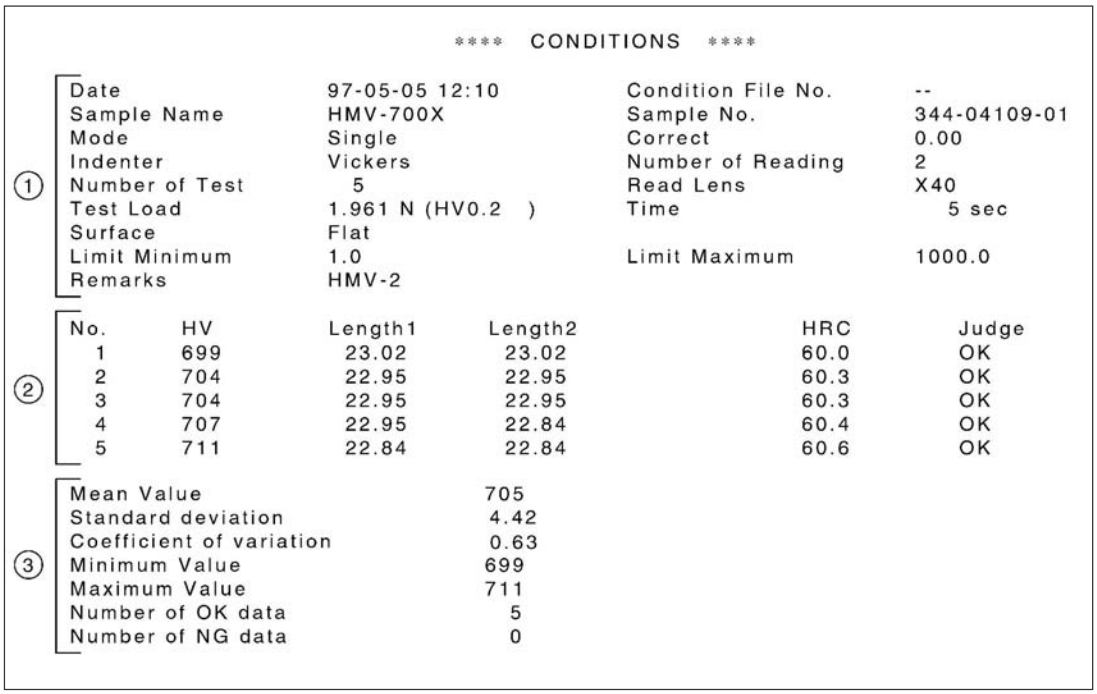


Fig. 7.34:
Sortie imprimante pour histogrammes

7.5.3.3 Sortie imprimante

Une imprimante n'est pas un accessoire standard de Duramin. Si des possibilités d'imprimer sont nécessaires, s'assurer d'utiliser une imprimante compatible avec un code ESC/P.

Fig. 7.35: Sortie imprimante



**** CONDITIONS ****

①	Date	97-05-05 12:10	Condition File No.	--
	Sample Name	HMV-700X	Sample No.	344-04109-01
	Mode	Single	Correct	0.00
	Indenter	Vickers	Number of Reading	2
	Number of Test	5	Read Lens	X40
	Test Load	1.961 N (HV0.2)	Time	5 sec
	Surface	Flat		
	Limit Minimum	1.0	Limit Maximum	1000.0
	Remarks	HMV-2		

	No.	HV	Length1	Length2	HRC	Judge
②	1	699	23.02	23.02	60.0	OK
	2	704	22.95	22.95	60.3	OK
	3	704	22.95	22.95	60.3	OK
	4	707	22.95	22.84	60.4	OK
	5	711	22.84	22.84	60.6	OK

③	Mean Value	705
	Standard deviation	4.42
	Coefficient of variation	0.63
	Minimum Value	699
	Maximum Value	711
	Number of OK data	5
	Number of NG data	0

Les données choisies par "Réglage du contexte de sortie (pour l'imprimante et pour le connecteur RS-232C)" sont transmises à l'imprimante.

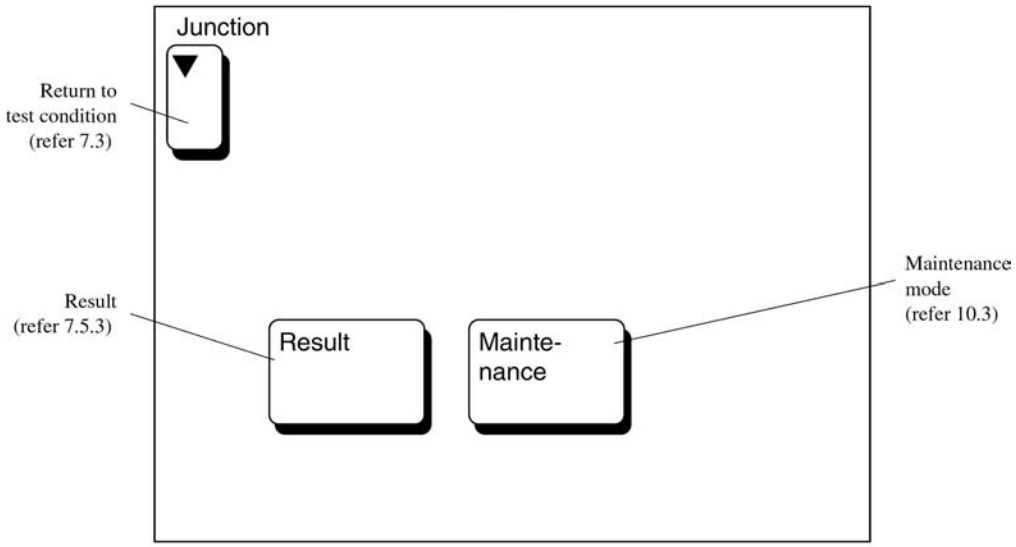
① [OutCond]: Conditions de test
② [OutData]: Résultats de test
③ [OutCalcu]: Statistiques

7.6 Ré-affichage des résultats de la mesure

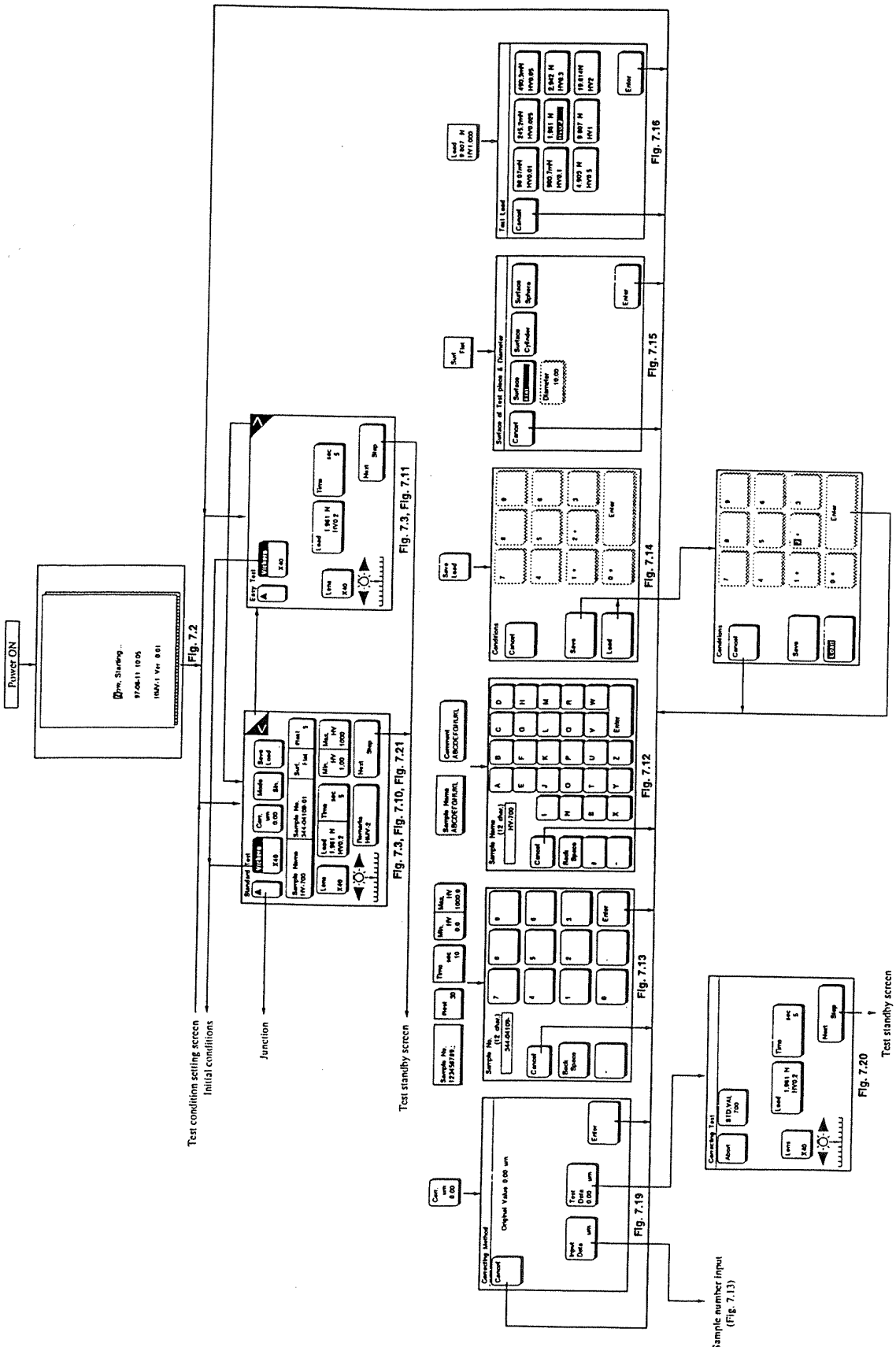
Presser la touche [Junction] sur l'écran des conditions de test pour passer à l'écran de jonction ("Fig. 7.36: Ecran de jonction").

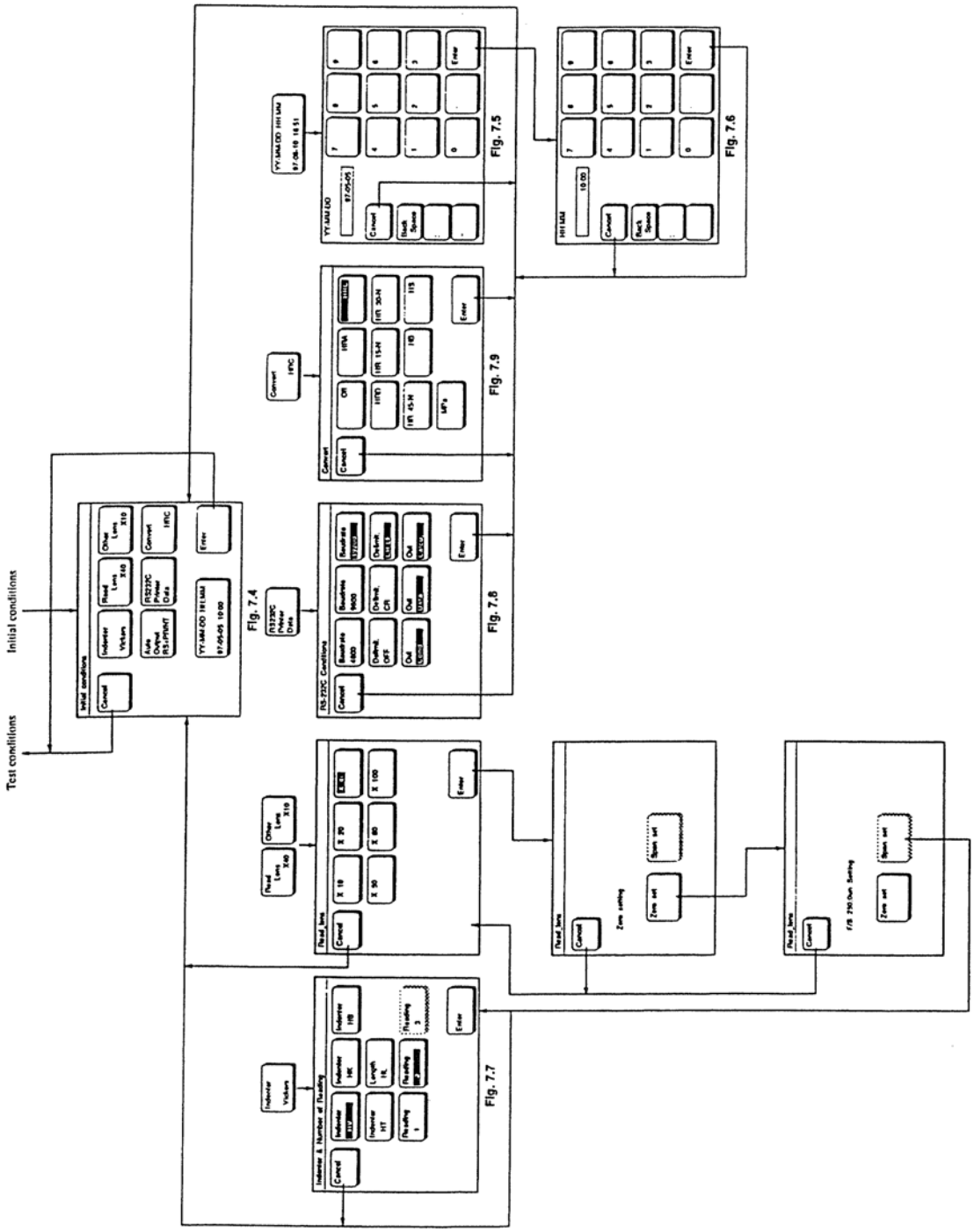
A partir de l'écran de jonction, les résultats du dernier test effectué peuvent être affichés et révisés, et le système peut être mis en mode maintenance.

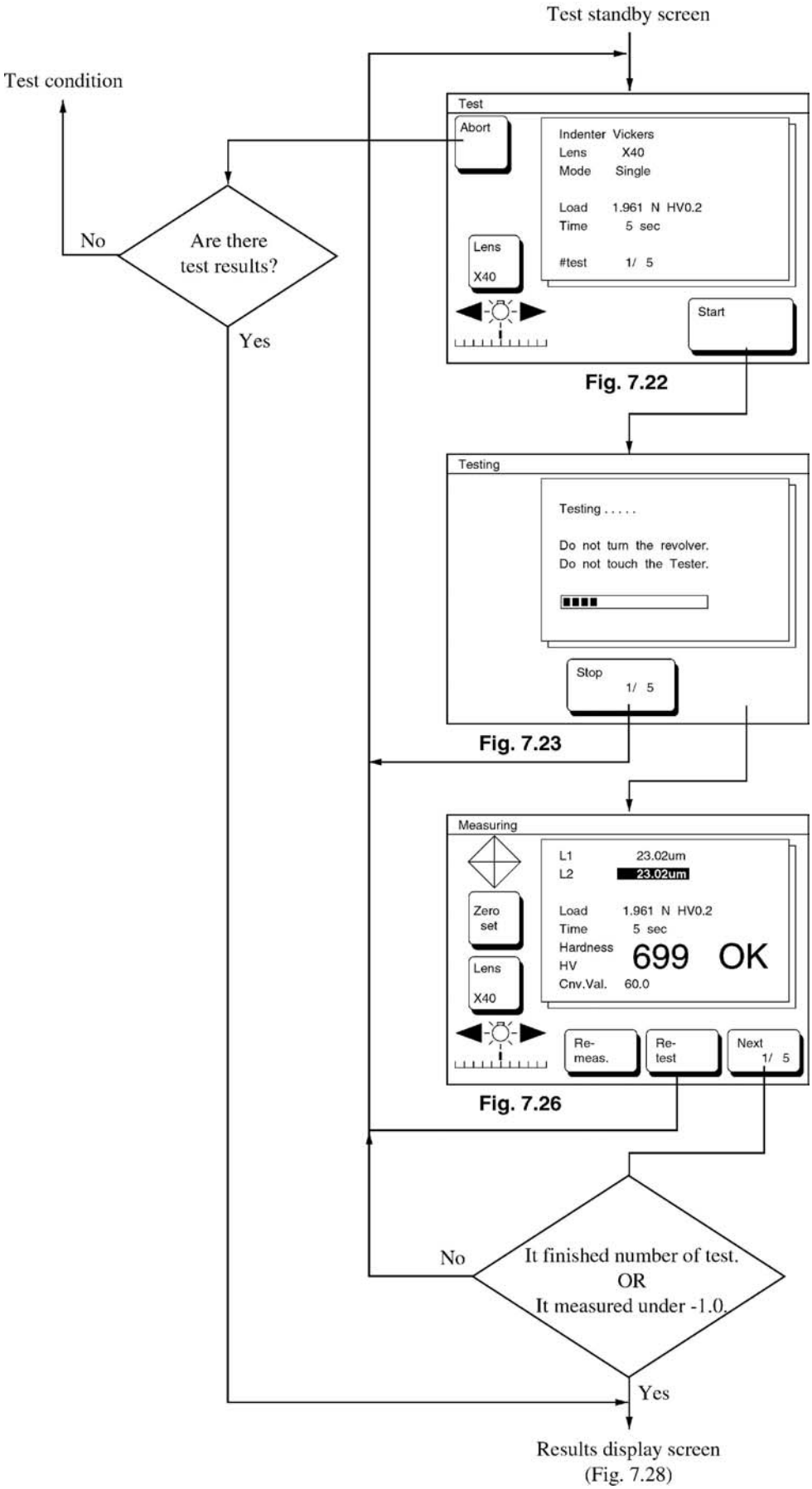
Fig. 7.36 Ecran de jonction

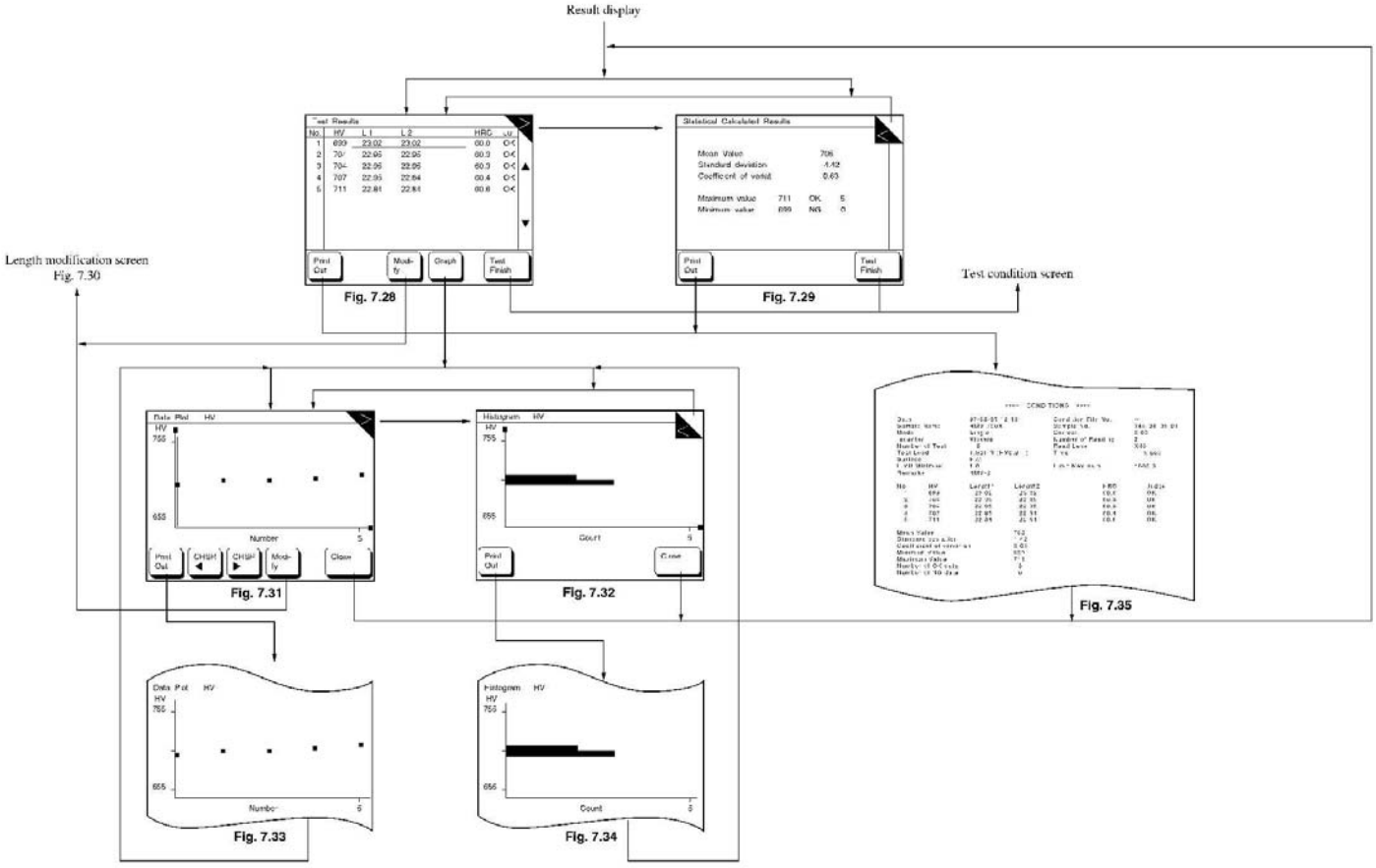


ATTENTION!
Si l'appareil de test n'est pas utilisé pendant une période de deux semaines ou plus, la réserve de batterie de la mémoire pourra s'épuiser à tel point que les résultats de test dans la mémoire soient perdus et ne puissent pas être réaffichés.


Power ON
Fig. 7.2
Test condition setting screen
Initial conditions
Junction
Test standby screen
Fig. 7.3, Fig. 7.10, Fig. 7.21
Fig. 7.3, Fig. 7.11
Fig. 7.12
Fig. 7.13
Fig. 7.14
Fig. 7.15
Fig. 7.16
Fig. 7.19
Fig. 7.20
Test standby screen
Sample number input
(Fig. 7.13)


Initial conditions
Test conditions
Fig. 7.4
Fig. 7.5
Fig. 7.6
Fig. 7.7
Fig. 7.8
Fig. 7.9


Test standby screen
Test condition
Test
Abort
Indenter Vickers
Lens X40
Mode Single
Load 1.961 N HV0.2
Time 5 sec
#test 1/ 5
Lens
X40
Start
No
Are there
test results?
Yes
Fig. 7.22
Testing
Testing . . . . .
Do not turn the revolver.
Do not touch the Tester.
Stop
1/ 5
Fig. 7.23
Measuring
L1 23.02um
L2 23.02um
Zero
set
Load 1.961 N HV0.2
Time 5 sec
Hardness
HV 699 OK
Cnv.Val. 60.0
Lens
X40
Re-
meas.
Re-
test
Next
1/ 5
Fig. 7.26
No
It finished number of test.
OR
It measured under -1.0.
Yes
Results display screen
(Fig. 7.28)


Result display
Length modification screen
Fig. 7.30
Test condition screen
Fig. 7.28
Fig. 7.29
Fig. 7.31
Fig. 7.32
Fig. 7.33
Fig. 7.34
Fig. 7.35

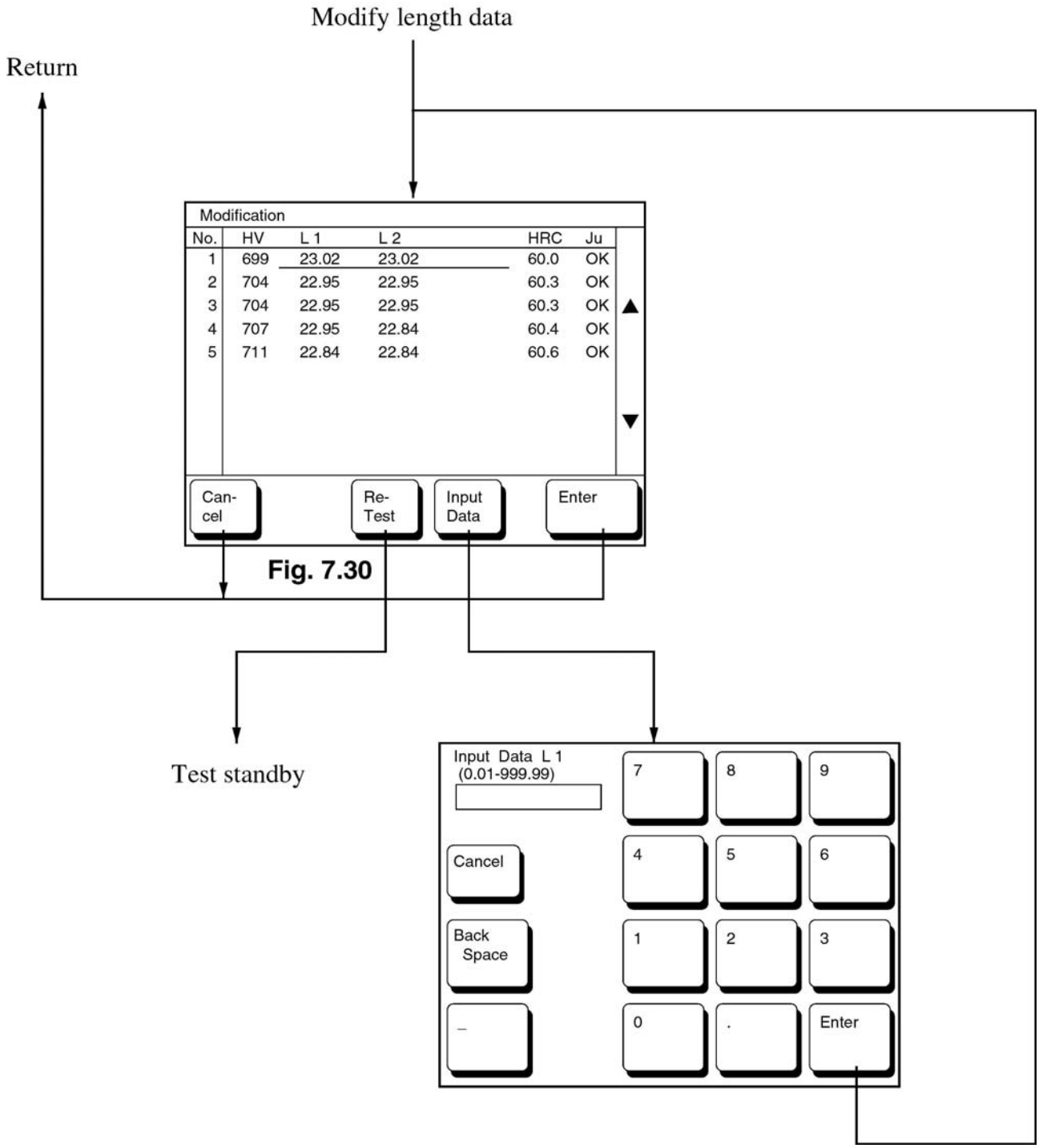

Modify length data
Return
Modification
No. HV L 1 L 2 HRC Ju
1 699 23.02 23.02 60.0 OK
2 704 22.95 22.95 60.3 OK
3 704 22.95 22.95 60.3 OK
4 707 22.95 22.84 60.4 OK
5 711 22.84 22.84 60.6 OK
Can-cel
Re-Test
Input Data
Enter
Test standby
Input Data L 1
(0.01-999.99)
Cancel
Back Space
7 8 9
4 5 6
1 2 3
0 . Enter

Fig. 7.30

8. Déplacement (transport) et emplacement de Duramin

8.1 Précautions lors du déplacement de Duramin

Lors du déplacement de Duramin, toujours utiliser deux personnes ou plus pour éviter tout choc et vibration de l'appareil de test.

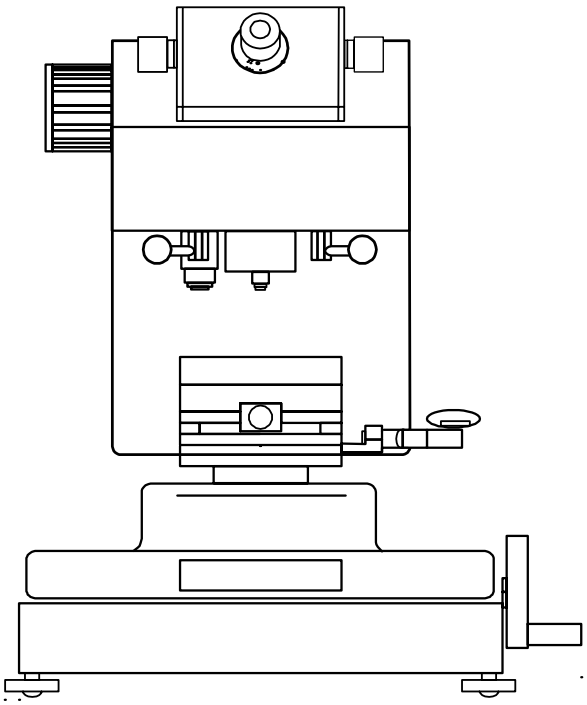
> ***ATTENTION!***
> Duramin pèse environ 55kg.
> Beaucoup de précautions sont à prendre pour déplacer l'appareil.

Suivre les procédures indiquées ci-dessous lors de l'utilisation d'un truck manuel, etc., pour déplacer Duramin sur une courte distance (de quelques centaines de mètres). Lors de l'utilisation d'une voiture, par exemple, pour déplacer l'appareil de test sur de longues distances, emballer l'appareil avec grand soin avant son transport. Voir "8.3 Ré-emballage de l'équipement" pour les procédures de ré-emballage.

8.2 Procédures de déplacement de Duramin

Allumer le courant, choisir 98,07mN (0,01 HV) pour la charge de test, puis régler le temps de maintien de la charge à 60 secondes. Faire tourner la tourelle jusqu'à ce que le pénétrateur se déplace en position de charge avant. ("Fig. 8.1: Pénétrateur en position de charge avant".)

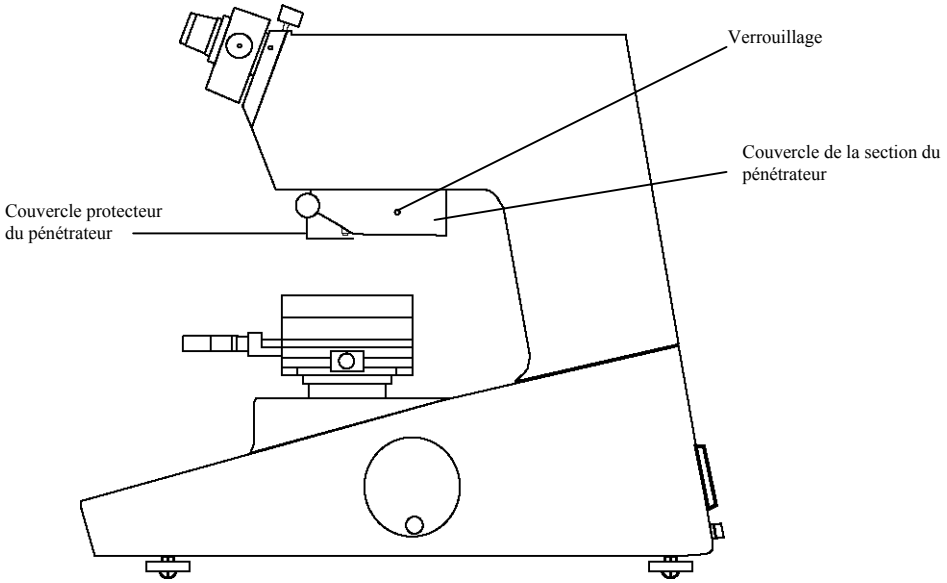
Fig. 8.1:
Pénétrateur en position de charge avant



Après avoir vérifié qu'il n'y a rien sous le pénétrateur, commencer la procédure de charge. Lorsque le pénétrateur atteint son point le plus bas et arrête de se déplacer, éteindre l'appareil de test.

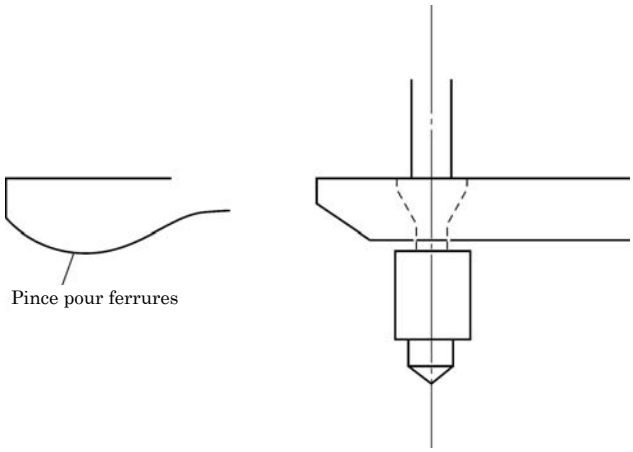
- Retirer les vis de verrouillage du couvercle (2 endroits) ainsi que la partie couvercle du pénétrateur.

Fig. 8.2:
Partie couvercle du pénétrateur



- Rattacher les ferrures de fermeture du pénétrateur au support du pénétrateur et bloquer le pénétrateur.

Fig. 8.3:
Ferrures de fermeture du pénétrateur

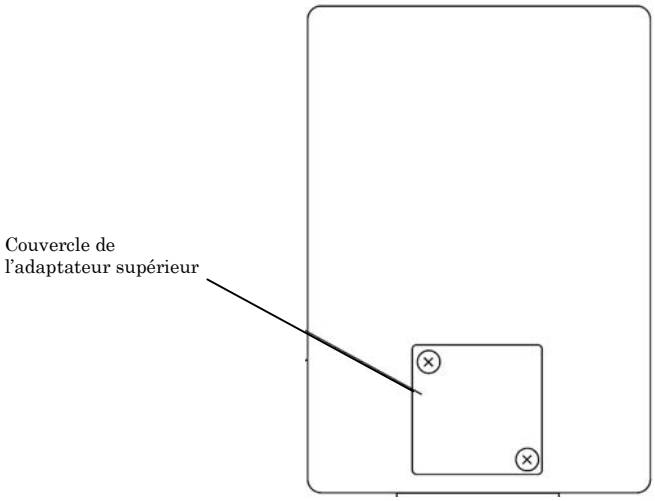


- Réinstaller la partie couvercle du pénétrateur dans sa position originale.

- Placer un couvercle de protection.
- Retirer les vis de verrouillage du couvercle de l'adaptateur supérieur, puis retirer le couvercle de l'adaptateur supérieur.

Si un adaptateur pour appareil photo est installé, retirer celui-ci également.

Fig. 8.4:
Couvercle de l'adaptateur supérieur



- Faire glisser le bouton de positionnement du prisme vers la gauche.
- Utiliser les vis de verrouillage lestées (jaunes) pour bloquer les poids.
- Serrer légèrement les vis de blocage des poids jusqu'à ce qu'il y ait contact.

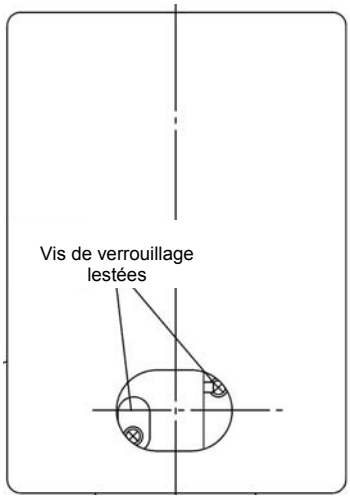


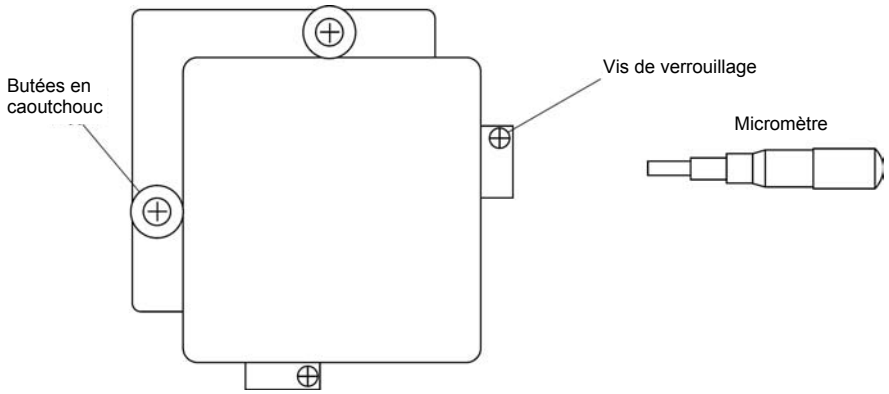
Fig. 8.5:
Vis de blocage des poids

- Rattacher le couvercle de l'adaptateur supérieur.
- Placer du matériel de rembourrage sur un truck manuel, charger Duramin sur ce matériel de rembourrage, puis déplacer l'appareil de test avec précaution tout en maintenant le niveau de vibration à un absolu minimum.

8.3 Ré-emballer l'équipement

- Tout d'abord, suivre les procédures au paragraphe "8.2 Procédures de déplacement de Duramin" pour rattacher le couvercle de l'adaptateur supérieur.
- Après avoir retirer le micromètre de la platine à chariot, revisser les vis.
- Attacher les butées en caoutchouc de protection de la platine à chariot.

Fig. 8.6: Platine à chariot



- Vérifier ce qui suit:
  - Tous les verrouillages de transport, sont-ils bloqués?
  - Le câble électrique, a-t'il été retiré?
- Placer l'appareil de test dans une caisse de transport.

Attention !
La platine à charriot est sur ressorts et peut presser le micromètre en dehors du support lorsque les vis de verrouillage sont desserrées. Maintenir le micromètre en place lorsque les vis de verrouillage sont dévissées.

8.4 Conservation

Lorsque Duramin doit être conservé sans servir pendant une période de temps prolongée, s'assurer que le pénétrateur est bien protégé. Placer également le couvercle du verre oculaire sur celui-ci et recouvrir l'unité d'un couvercle en vinyle pour empêcher la poussière de s'accumuler sur la lentille de l'objectif et sur le verre oculaire.
Des précautions particulières doivent également être prises pour empêcher toute condensation de se former sur les lentilles.

9. Maintenance

9.1 Maintenance

9.1.1 Remplacement de la lampe halogène

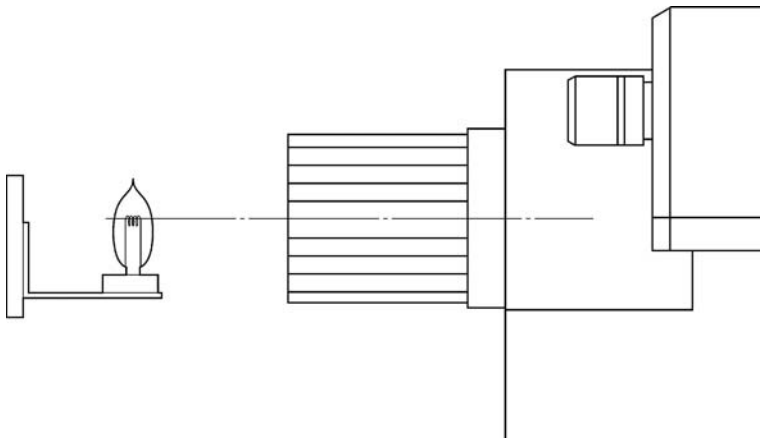
Suivre la procédure décrite plus bas pour le remplacement de la lampe halogène.

- Desserrer les vis d'arrêt de l'unité lampe et retirer celle-ci.
- Retirer la lampe de la douille, puis insérer une lampe neuve dans la douille.

ATTENTION!
Une ampoule électrique venant de griller est brûlante. Attendre 10 à 20 minutes avant de remplacer la lampe pour éviter de se brûler.

- Placer la lampe halogène dans sa position originale, réinstaller l'unité lampe, puis revisser les vis d'arrêt pour bloquer l'unité en place.

Fig. 9.1:
Remplacement de la lampe

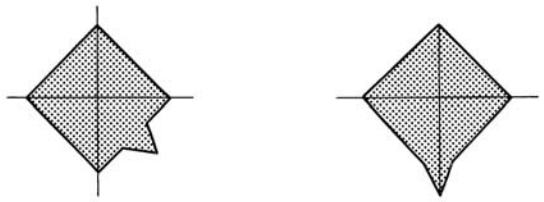


9.2 Ajustement de la section d'installation du pénétrateur diamanté

9.2.1.1 Problème avec la forme de l'empreinte

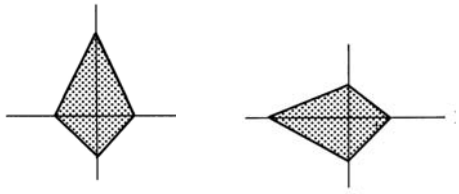
Lorsqu'il y a un problème avec la forme de l'empreinte de test: Une empreinte de forme irrégulière comme celle montrée à la "Fig. 9.2" indique que le pénétrateur est endommagé et doit être remplacé. Il faut alors contacter Struers pour un remplacement.

Fig. 9.2:
Forme de l'empreinte (irrégulière)



Une empreinte comme celle montrée à la "Fig. 9.3" sera créée si la surface de l'échantillon de test n'est pas horizontale. Utiliser un niveleur, par exemple, pour vérifier le niveau horizontal de la platine de l'échantillon de test, puis faire une empreinte dans un échantillon standard pour vérifier la formation de l'empreinte.

Fig. 9.3:
Forme de l'empreinte (irrégulière)



9.2.1.2 Remplacement du pénétrateur

- Régler la charge sur 98,07mN et le temps de maintien de la charge à 60 secondes. Commencer la procédure de charge avec rien sous le pénétrateur, puis éteindre le courant quand le pénétrateur est à son niveau le plus bas.
- Avec les doigts, essayer de soulever légèrement le pénétrateur et vérifier qu'il ne puisse pas bouger verticalement. Si le pénétrateur bouge, répéter la procédure ci-dessus.
- Tout en maintenant le support du pénétrateur et le pénétrateur lui-même, dévisser la vis d'arrêt sur la partie inférieure du support et dégager le pénétrateur.

ATTENTION!
Le pénétrateur peut tomber de son support quand la vis d'arrêt est dévissée, il faut donc le tenir fermement en dévissant la vis.

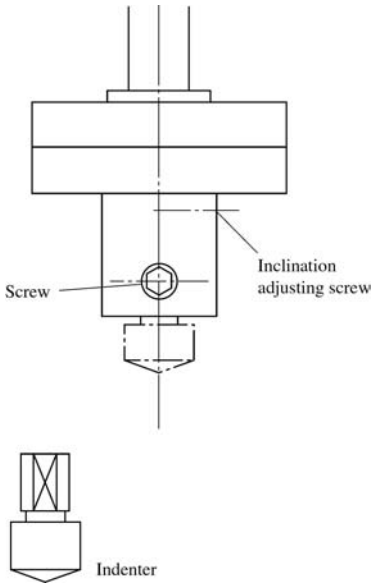
9.2.2 Réglage du foyer de la lentillet

Réglage du foyer de la lentille (Réglage de la hauteur du pénétrateur)L'équipement suivant sera nécessaire pour procéder au réglage:

Fig. 9.3.1
Comparateur à cadran

- Placer le comparateur à cadran sur le haut de la platine à chariot XY.
- Faire tourner la tourelle pour positioner le pénétrateur au dessus du comparateur.
- Procéder au test avec une charge de 1,96N et un temps de maintien de 60s.
- Soulever la platine de l'axe Z afin que le déplacement du comparateur à cadran soit de 0,1mm pendant le temps de maintien.
- Faire tourner la tourelle pour déplacer la lentille au centre.
- Retirer le couvercle de la lentille, puis utiliser la bague de réglage pour faire la mise au point de la surface supérieure du comparateur à cadran.
- Centrer l'empreinte comme expliqué à la section „ 9.1.3 Centrage de l'empreinte “.

Fig. 9.4:
Remplacement du pénétrateur



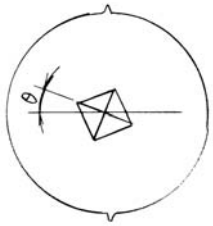
- Insérer un nouveau pénétrateur dans le support du pénétrateur et visser la vis d'arrêt pour bloquer le pénétrateur en place. Lors de l'installation du pénétrateur, insérer le pénétrateur dans son support de façon à ce que l'entaille dans le pénétrateur pointe vers l'avant de la vis d'arrêt. Pousser le pénétrateur dans son support jusqu'à ce qu'il s'arrête.

9.2.3 Réglage de l'inclinaison de l'image de l'empreinte

Si l'image de l'empreinte a une inclinaison comme montrée à la Fig. 9.5, la tête optique peut aussi être inclinée durant la mesure pour compenser. Cependant, ceci peut rendre difficile l'observation de l'empreinte, ainsi la méthode suivante peut être utilisée pour régler le pénétrateur afin de compenser l'inclinaison.

- Accomplir un test et faire une empreinte, puis enregistrer l'angle d'inclinaison (Θ).
- Suivre les deux premières étapes dans "9.1.2.2 Remplacement du pénétrateur" pour abaisser le pénétrateur et le maintenir bien en place.
- Tout en tenant le support du pénétrateur, dévisser la vis d'arrêt du support (il y a 2 vis, la vis du support est celle du haut).
- Faire tourner le support du pénétrateur dans la direction opposée à l'image, faire le réglage de l'inclinaison Θ, pousser le pénétrateur doucement vers le haut, puis resserrer la vis d'arrêt préalablement dévissée).
- Faire une autre empreinte et vérifier l'image de l'empreinte.
- Répéter ces étapes jusqu'à ce l'angle d'inclinaison de l'image de l'empreinte (Θ) soit zéro.

Fig. 9.5
Inclinaison de l'image de l'empreinte

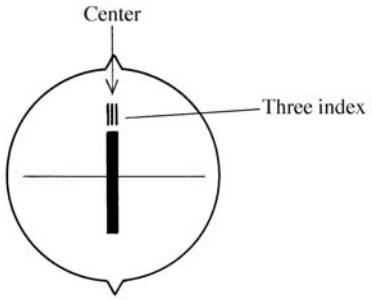


9.2.4 Centrage de l'empreinte

Suivre la procédure suivante si l'empreinte n'est pas centrée dans le champs de vision.

- Faire tourner le bouton d'index droite-gauche sur la tête optique afin que les deux lignes d'index se rencontrent et forment une ligne au centre du champs de vision.

Fig. 9.6:
Alignement de l'index



- Déplacer l'échantillon de test afin qu'une zone où il n'y a pas déjà une empreinte se trouve dans le champs de vision.
- Faire une empreinte à une charge de 9,807N.

Si l'image de l'empreinte se trouve dans le champs de vision mais n'est pas centrée, comme dans la "Fig. 9.7: Image d'empreinte hors centre", utiliser les 3 vis de réglage de la position des lentilles pour régler la lentille et centrer l'image de l'empreinte (voir "Fig. 9.9: Image de l'empreinte (centrée)".

Fig. 9.7:
Image d'empreinte hors centre

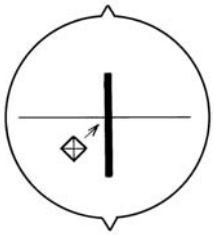


Fig. 9.8
Réglage de la position de la lentille

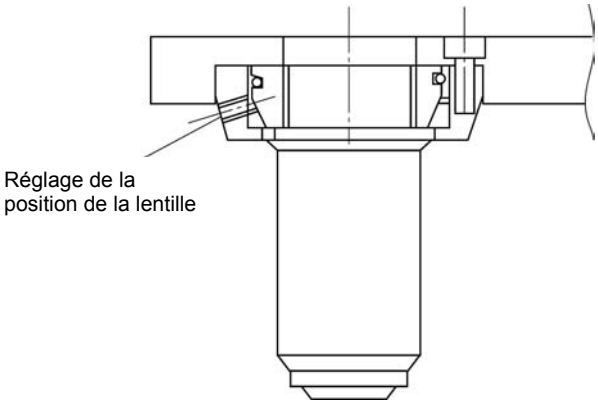
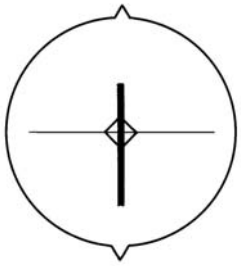


Fig. 9.9:
Image de l'empreinte (centrée)



Si l'empreinte ne se trouve pas dans le champs de vision:

- Ajuster les poignées des axes X et Y de la platine à chariot pour déterminer où l'image de l'empreinte est localisée.
  L'observation des graduations du micromètre sur la platine à chariot facilitera la détermination de la position de l'empreinte.
  Lorsque l'image de l'empreinte a été localisée, régler la lentille en suivant la procédure décrite à l'étape ci-dessus.

Contacter Struers si l'empreinte est en dehors de la plage réglable.

9.3 Remplacement et réglage de la lentille de l'objectif

Remplacer la lentille de l'objectif si celle-ci est détériorée sévèrement par endommagement ou salissures, rendant difficile de voir à travers la lentille.

- Faire tourner la lentille avec les doigts pour l'enlever, puis en monter une nouvelle.

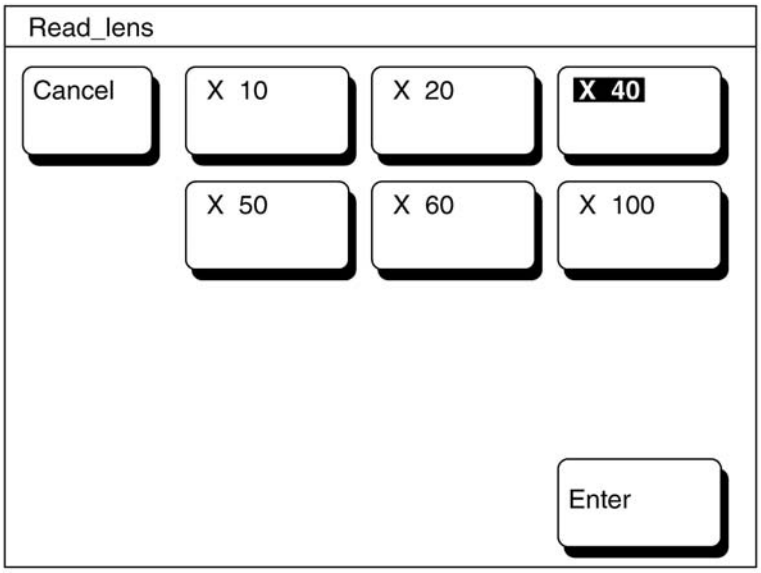
9.3.1 Réglage du taux de grossissement

Régler le taux de grossissement si la tête optique a été enlevée, la lentille de l'objectif remplacée, ou quand le taux de grossissement n'est pas approprié pour l'empreinte à mesurer.
Les outils suivant seront nécessaires pour faire ce réglage:

Micromètre 0,01mm (Fig. 9.16: Micromètre" – option)
Clé hexagonale 2,5mm

- Presser la touche [Vickers] sur l'écran des conditions de réglage pour passer à l'écran des "Conditions initiales".
- Sur les "Conditions initiales", presser la touche [Read Lens] pour passer à l'écran "Read_Lens".
- Utiliser la méthode suivante pour choisir la lentille.

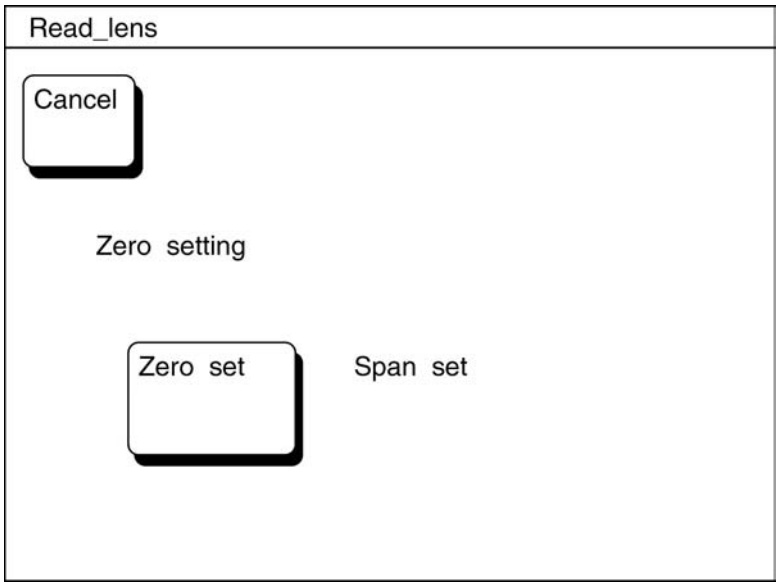
Fig. 9.10:
Ecran de choix de la lentille



Une touche est affichée pour chaque lentille installée dans Duramin.

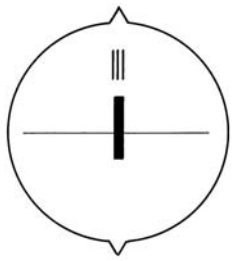
- Presser la touche correspondante pour choisir la lentille.
- Presser la touche [Enter] pour confirmer les réglages et passer à l'écran de réglage de la lentille.

Fig. 9.11:
Ecran de réglage de la lentille



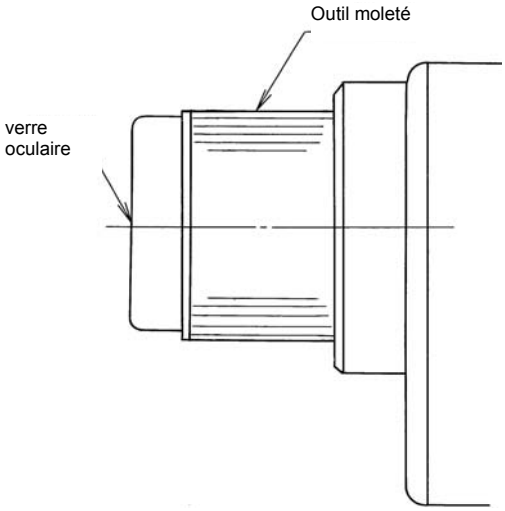
- En regardant par le verre oculaire sur la tête optique, régler le bouton d'index droite-gauche jusqu'à ce que les 2 index et qu'1 échelle de largeur soient uniformément espacés.

Fig. 9.12:
Réglage au point zéro



Lors de ce réglage, faire tourner la molette sur le côté du verre oculaire tout en regardant par le verre oculaire jusqu'à ce que l'échelle dans le champs de vision puisse être vue clairement.

Fig. 9.13:
Réglage au point zéro

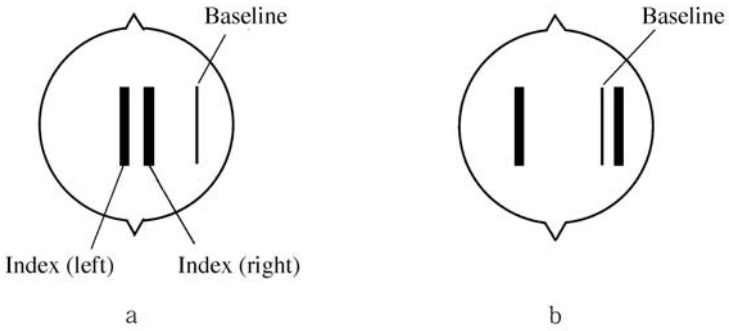


- Presser la touche [Zero set] lorsque le réglage au point zéro est terminé. L'espace entre les index à ce point est lu comme zéro dans l'appareil de test.

Ensuite, l'écran de réglage du taux de grossissement est affiché.

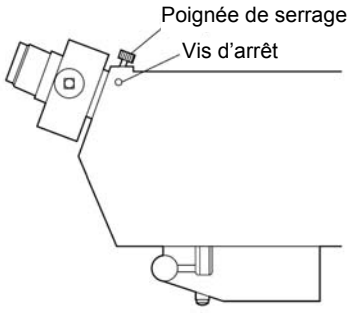
- Placer le micromètre sous la lentille de l'objectif.

Fig. 9.14:
Image de la ligne d'inde



- En se basant sur la valeur (250µm à un grossissement de 40X) montrée sur l'écran, faire les réglages suivants de façon à ce que les marques de graduation pour le micromètre de la platine à chariot (10µm par marque de graduation, 25 marques de graduation à un grossissement de 40X), l'index droit, et la ligne de base soient plus ou moins alignés.

Fig. 9.15:
Réglage de la tête optique



- Dévisser les 2 vis d'arrêt sur la bague de réglage de la connexion.
- Desserrer la poignée de serrage.
- Maintenir en bas la tête optique afin qu'elle ne glisse pas. Tout en observant le champs de vision, tirer le cylindre de réglage en dedans et en dehors pour l'aligner.
- Visser les vis d'arrêt de la bague de réglage de la connexion pour terminer le réglage.

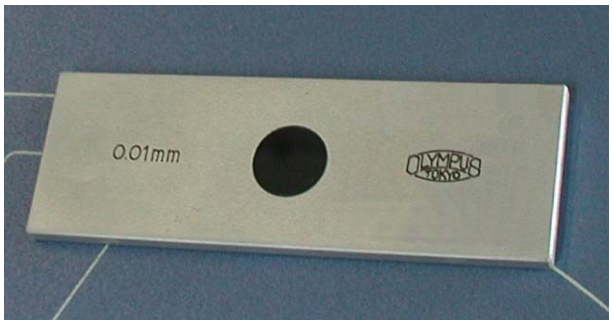


Fig. 9.16:
Micromètre de la platine à chariot

- Utiliser les graduations du micromètre de la platine à chariot pour ajuster l'espace entre les index droite-gauche à la longueur affichée sur l'écran.
  (Exemple: pour une lentille d'objectif de grossissement 40X, l'espace entre les index est réglé sur 250µm)
- Après avoir terminé les réglages, presser la touche [Span set] pour régler le taux de grossissement.

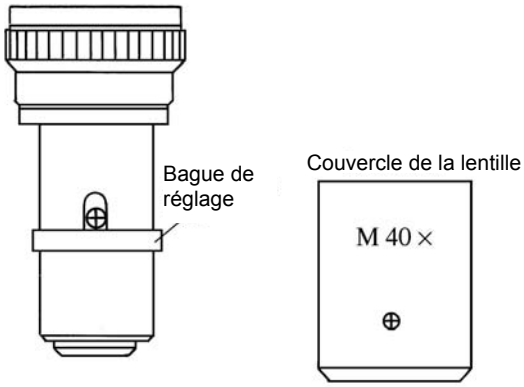
Si les 2 lentilles de l'objectif sont utilisées, répéter cette procédure: *Remplacement et réglage de la lentille de l'objectif* (à l'exclusion de *Réglage de la tête optique*) pour régler le taux de grossissement de la deuxième lentille.

9.3.2 Réglage identique du foyer de lentille

Réglage identique du foyer de lentille (seulement lorsque 2 lentilles d'objectif sont utilisées)

- Tout en regardant par la lentille de l'objectif à la puissance de grossissement la plus faible, régler la lentille jusqu'à ce que l'empreinte dans l'échantillon de test soit focalisée.
- Passer à l'autre lentille de l'objectif. Si cette lentille n'est pas focalisée, tout d'abord, retirer le couvercle de la lentille et la bague de réglage montrée à la "Fig. 9.17: Réglage de la lentille" apparaîtra. Retirer le couvercle de la lentille après être retourné à la lentille de l'objectif à faible puissance.

Fig. 9.17:
Réglage de la lentille



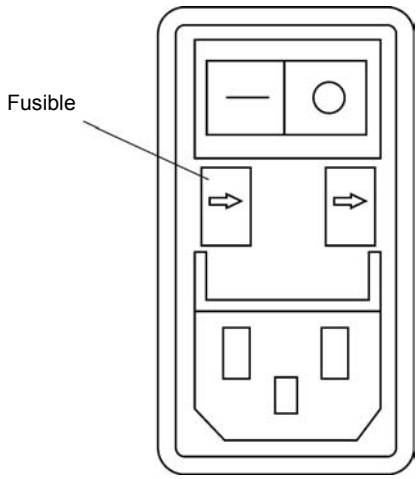
- Après avoir vérifié que la lentille d'objectif à faible puissance est toujours focalisée, repasser à l'autre lentille d'objectif, puis faire tourner la bague de réglage pour focaliser cette lentille.
- Remettre en place le couvercle de la lentille après avoir focalisé la lentille. Puis, suivre les procédures au paragraphe "9.1.3 Centrage de l'empreinte".

9.4 Remplacement du fusible

Si l'écran LCD n'est pas affiché et que la lampe halogène ne s'allume pas quand le système est allumé, un fusible est peut-être grillé. Contrôler les fusibles selon la méthode suivante et remplacer les fusibles si nécessaire.

- Eteindre le courant du système et débrancher le câble électrique.
- Insérer un tournevis à tête plate dans l'emplacement au dessus de l'interrupteur de courant pour ouvrir le couvercle.

Fig. 9.18: Interrupteur



- Retirer les deux porte-fusibles et vérifier chacun des fusibles. Remplacer les fusibles éventuellement grillés par des neufs.
- Réinsérer les porte-fusibles et fermer le couvercle.

9.4.1 Réglage du contraste de l'écran tactile LCD

Un bouton de contrôle du contraste marqué "LCD" est localisé sur le panneau arrière de l'appareil de test. Utiliser un tournevis pour faire tourner le bouton et régler le contraste de l'écran tactile LCD.

10. Indication d'erreurs

10.1 Indication d'erreurs

10.1.1 Problèmes avec l'appareil de test

Problème		Voir Section
Lorsque le courant est allumé, mais .	rien n'est affiché.	10.2.1
	l'affichage est anormal.	10.2.2
L'affichage sur l'unité d'affichage. . .	ne peut pas passer au sujet suivant lors du réglage des conditions de test.	10.2.3
(les caractères affichés sont . . .)	fragmentés.	10.2.2
	ne progresse pas au delà de l'écran test-en-cours.	10.2.4
L'empreinte est /n'est. . .	de forme irrégulière.	10.2.5
	pas centrée dans le champs de vision.	10.2.6
	inclinée.	10.2.6
Le pénétrateur est . . .	à une hauteur anormale.	10.2.7
La lampe halogène . . .	ne s'allume pas.	10.2.8
La valeur standard pour un échantillon de dureté standard . . .	n'est pas en accord avec les résultats du test.	10.2.9
Des bruits bizarres . . .	sont entendus.	10.2.10
La charge et/ou le temps de maintien de la charge sont . . .	différents de ceux escomptés.	10.2.11
De la fumée . . .	apparaît.	10.2.12
Des odeurs anormales . . .	sont présentes.	10.2.13
Les lectures de l'empreinte, etc., . .	sont anormales.	10.2.14
L'heure . . .	est incorrecte.	10.2.15

10.1.2 Messages d'erreur

Message	Signification	Causes et solutions
Limit SW Error	L'interrupteur de limite ne marche pas.	• Cette erreur apparaît si le pénétrateur n'est pas au dessus de l'échantillon de test lorsqu'un test est commencé. • Cette erreur apparaît si la tourelle n'est pas dans la position du pénétrateur (position déclic de la tourelle).
Printer Error	Erreur d'imprimante	• L'imprimante n'est pas allumée. • Le câble de l'imprimante n'est pas branché. • Il n'y a pas de papier dans l'imprimante. • Il y a un problème d'avance du papier.
RAM X Error	Erreur de RAM IC X=0M34 X=1M9 X=2M10 X=3M35	• Une réparation est nécessaire.

10.2 Réparation

10.2.1 L'affichage est vide

Lorsque l'appareil de test est allumé, mais que l'affichage est vide:
Causes possibles

1	Un fusible est grillé.
2	Le contraste de l'écran tactile LCD est réglé de façon incorrecte.

Vérifier les fusibles comme décrit à la section "9.1.5 Remplacement des fusibles" Remplacer tous les fusibles grillés. Si aucun fusible n'est grillé mais que rien n'est affiché, régler le contraste du LCD comme décrit à la section "9.1.6 LCD Réglage du contraste de l'écran tactile".

Si aucune de ces mesures ne résout le problème, contacter Struers pour la réparation.

10.2.2 Problèmes d'affichage

Lorsque l'affichage n'apparaît pas normal ou lorsque les caractères affichés sur l'écran sont fragmentés après avoir allumé l'appareil de test:

Tout en suivant la procédure au paragraphe "10.3.1 Vérifier le LCD", contrôler le LCD pour localiser la cause du problème, puis contacter Struers pour la réparation nécessaire.

10.2.3 Le système n'avance pas

Lorsque le système ne passe pas à l'étape suivante lors du réglage des conditions:

Eteindre et rallumer l'appareil de test, puis re-contrôler l'opération. Si d'autres problèmes apparaissent, répéter la procédure d'indication d'erreurs.

10.2.4 L'affichage n'avance pas

Lorsque l'affichage n'avance pas au delà de l'écran du test-en-cours:

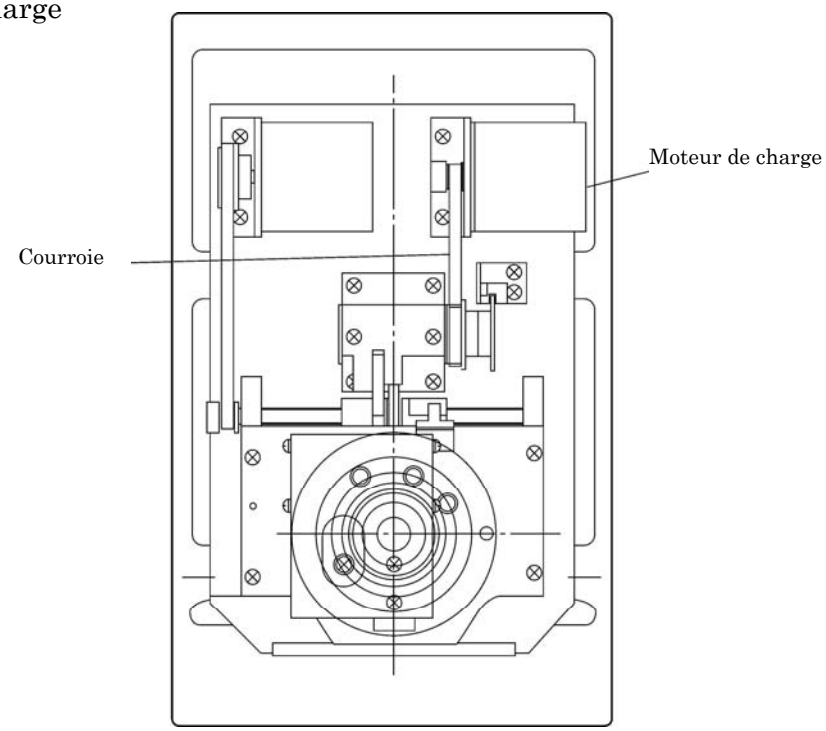
Causes possibles

1	La courroie du moteur de charge est tombée.

(1) La courroie du moteur de charge est peut-être tombée. Retirer les 4 vis sur le haut de l'appareil de test, retirer le couvercle du haut et vérifier la courroie. Remettre la courroie sur la poulie si celle-ci est effectivement tombée. ("Fig. 10.1: Moteur de charge")

Contacter Struers si ce problème apparaît même si la courroie est correctement montée.

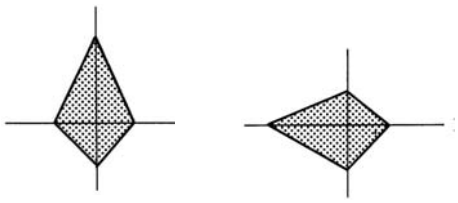
Fig. 10.1: Moteur de charge



10.2.5 Empreinte de forme irrégulière

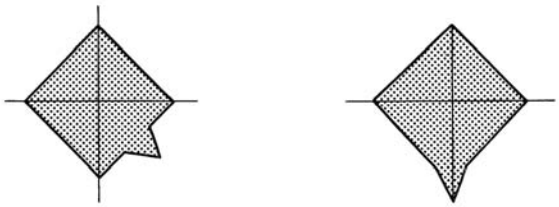
Une empreinte de forme irrégulière telle que celle montrée à la "Fig. 10.2: Forme de l'empreinte" indique que la section d'installation de l'empreinte est endommagée et doit être remplacée. Contacter Struers pour la réparation.

Fig. 10.2 Forme de l'empreinte



Une empreinte de forme similaire à celle montrée à la "Fig. 10.3: Forme de l'empreinte" peut aussi être créée si la surface de l'échantillon n'est pas horizontale. Utiliser un niveleur pour vérifier l'état de l'échantillon, puis faire une empreinte dans une pièce de test standard et vérifier la forme de l'empreinte qui en résulte.
Contacter Struers si l'empreinte est toujours de forme irrégulière après avoir vérifier l'état de l'échantillon.

Fig. 10.3: Forme de l'empreinte



10.2.6 Image de l'empreinte hors centre/ Inclinaison de l'empreinte

Lorsque l'empreinte ne se trouve pas au centre du champs de vision, ou lorsqu'il y a inclinaison de l'empreinte:
Si l'empreinte n'est pas au centre du champs de vision, comme l'empreinte montrée à la "Fig. 10.4: Image de l'empreinte hors centre", faire les réglages décrits au paragraphe "9.1.3 Centrage de l'empreinte". S'il y a inclinaison de l'empreinte telle que celle montrée à la "Fig. 10.6: Inclinaison de l'empreinte", faire les réglages décrits au paragraphe "9.1.2.3 Réglage de l'inclinaison de l'image de l'empreinte".

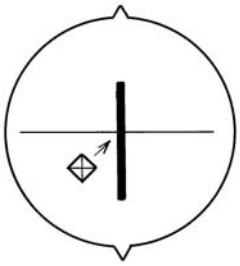


Fig. 10.4:
Image de l'empreinte hors centre

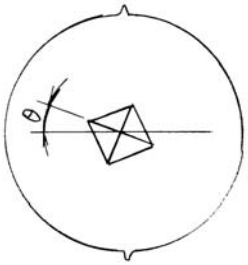


Fig. 10.5:
Inclinaison de l'empreinte

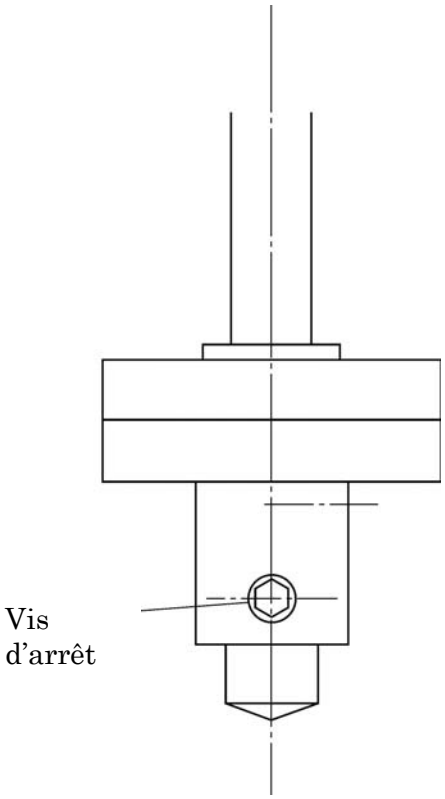
10.2.7 Hauteur du pénétrateur anormale

Quand le pénétrateur est à une hauteur anormale:
Si après avoir fait la mise au point au microscope et fait tourner le pénétrateur avec la tourelle pour le test, le pénétrateur frappe l'échantillon de test, ou si la pointe du pénétrateur n'atteint pas l'échantillon de test, la hauteur du pénétrateur doit être ajustée. Soit ajuster la hauteur selon la procédure au paragraphe "9.1.2.2 Remplacement du pénétrateur", soit contacter Struers pour l'ajustement.

10.2.7.1 La pointe du pénétrateur est trop proche de l'échantillon

Lorsque la pointe du pénétrateur est trop proche de l'échantillon de test:
Si après avoir fait la mise au point au microscope, le pénétrateur frappe l'échantillon de test alors que celui-ci est tourné avec la tourelle, la vis d'arrêt du pénétrateur est peut-être dévissée. Revisser la vis comme décrit ci-dessous.

Fig. 10.6
Fermeture du pénétrateur



- Placer un morceau de papier mince et résistant sur la paume de la main. Utiliser le papier pour prendre le pénétrateur par le bas et le pousser légèrement vers le haut.
- Dévisser les 2 vis d'arrêt. Ceci desserrera le pénétrateur. Il faut donc faire attention que celui-ci ne tombe pas de son support.
- Pousser légèrement le pénétrateur vers le haut, puis serrer fermement les 2 vis d'arrêt. Si cet ajustement ne parvient pas à corriger la position du pénétrateur, il y a alors un problème avec la section levier de la charge. Dans ce cas, contacter Struers pour une réparation.

ATTENTION:
Une pointe de pénétrateur étant trop proche de l'échantillon de test produira une empreinte extrêmement grande, résultant dans une lecture erronée.

10.2.8 La lampe ne s'allume pas

Lorsque la lampe halogène ne s'allume pas:
Causes possibles

1	La lampe est grillée.

- Vérifier la lampe comme décrit au paragraphe "9.1.1 Remplacement de la lampe halogène". Remplacer la lampe si nécessaire.

10.2.9 La valeur standard n'est pas en accord avec les résultats mesurés

Quand la valeur standard d'un échantillon de dureté standard ne correspond pas aux résultats mesurés:

Causes possibles

1	Effets des vibrations.
2	La pointe du pénétrateur est trop proche de l'échantillon de test.
3	Problème avec l'équipement de mesure de la longueur.

(1) Les vibrations affecteront grandement les résultats de l'appareil de test quand la charge est de 98,07 mN. Avant de procéder aux mesures, vérifier qu'il n'y a pas de sources de vibration à proximité de l'appareil de test.

(2) Quand la pointe du pénétrateur est trop proche de l'échantillon de test, l'empreinte qui en résulte sera trop grande. Voir "10.2.7.1 La pointe du pénétrateur est trop proche de l'échantillon de test:".

(3) Voir "9.1.4.1 Réglage du taux de grossissement".

10.2.10 Bruits inhabituels

Quand des bruits inhabituels sont entendus:

- Eteindre l'appareil de test immédiatement, puis le rallumer. Contacter Struers si le bruit inhabituel n'a pas disparu.

10.2.11 Charge et/ou temps de maintien de la charge

Lorsque la charge et/ou le temps de maintien de la charge sont différents de ceux escomptés:

- Vérifier les conditions de test. Les effets du bruit, etc., peuvent avoir pour résultat des réglages avec des valeurs incorrectes. Contacter Struers si les conditions de test sont réglées aux valeurs escomptées, mais différentes valeurs sont utilisées pendant le test lui-même.

10.2.12 Fumée

Quand il y a de la fumée:

- Eteindre l'appareil de test immédiatement et contacter Struers.

10.2.13 Odeur inhabituelle

Quand il y a une odeur inhabituelle:

- Eteindre l'appareil de test immédiatement et contacter Struers.

10.2.14 Lectures anormales

Dans le cas de lectures anormales de l'empreinte:

- Eteindre l'appareil de test immédiatement et contacter Struers.

Causes possibles

1	Le taux de grossissement n'est pas correctement réglé.

- Régler le taux de grossissement selon le paragraphe "9.1.4.1 Réglage du taux de grossissement".

  Contacter Struers si des lectures correctes ne peuvent toujours pas être obtenues après un réglage du taux de grossissement.

10.2.15 temps est incorrect

Lorsque l'heure est incorrecte:

Causes possibles

1	La température ambiante a chuté en dessous de 0.
2	La pile de la montre est déchargée.

(1) Ceci n'est pas un problème de mauvais fonctionnement de l'équipement. La montre s'arrête de fonctionner à des températures en dessous de 0.

(2) Si l'appareil de test n'est pas utilisé pendant une période de 2 semaines ou plus, la pile interne de la montre sera complètement déchargée. Allumer l'appareil de test et le laisser allumer pendant au moins 10 heures. La pile se rechargera automatiquement.

10.3 Contrôle du fonctionnement à l'aide du programme de maintenance

A partir de l'écran montré au paragraphe "7.6 Ré-affichage des résultats de la mesure" ("Fig. 7.36: Ecran de jonction"), presser la touche [Maintenance] pour afficher le menu maintenance.

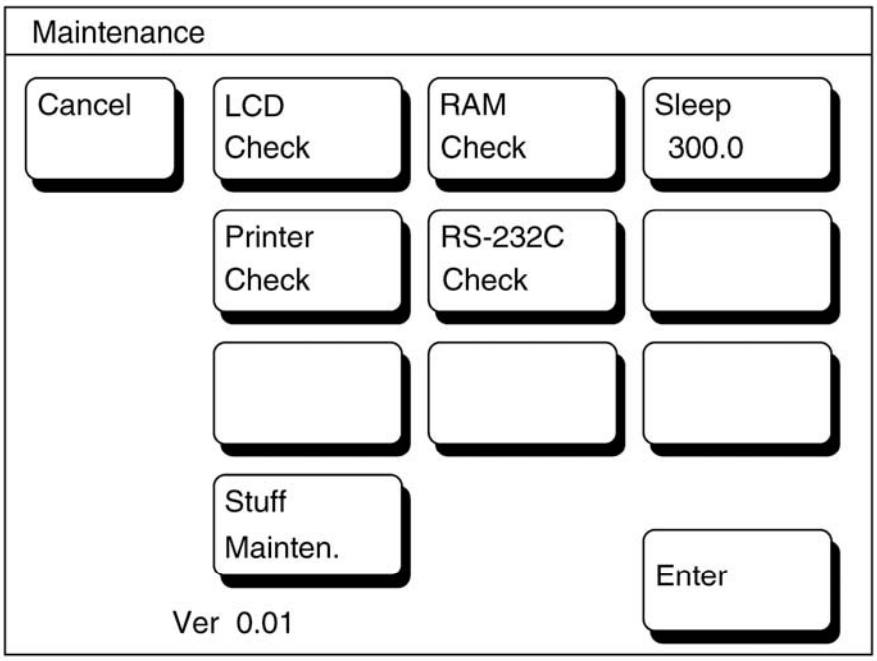


Fig. 10.7: Ecran de maintenance

10.4 Contrôle du LCD

- Presser la touche [LCD Check] pour procéder à un contrôle du LCD.

Le LCD a suffisamment de RAM pour 3 écrans, cette mémoire sera contrôlée.
L'écran entier clignote toutes les 5 secondes. S'il n'y a pas d'endroits sur l'écran où il n'y a pas de texte affiché ou qui ne clignotent pas, presser une touche (écran tactile LCD) pour passer à l'écran suivant.
L'écran retournera à l'écran de maintenance environ 10 secondes après que la vérification des 3 écrans a été achevée.

10.5 Contrôle du RAM

Presser la touche [RAM Check] pour procéder à un contrôle du RAM.

Si une erreur est découverte dans une des puces de mémoire, l'écran suivant sera affiché pour parvenir à localiser le IC défectueux. Tous les fichiers de condition gardés en mémoire sont perdus lorsqu'un contrôle du RAM est effectué.

<Lorsqu'il n'y a pas d'erreurs de RAM
Après avoir testé toutes les puces du RAM, "Power Off" est affiché en bas à gauche de l'écran. Eteindre et faire redémarrer l'appareil de test.

<Lorsqu'il y a une erreur de RAM>
"RAM Error!! X" est affiché. Le RAM défectueux doit être réparé.

10.6 Réglage du temps d'inactivité

Si aucune opération clé n'est effectuée pendant une période de temps déterminée, l'intensité de la lampe halogène est automatiquement réduite et l'affichage LCD passe à l'écran "sleep" (inactivité).

Lorsqu'une touche (écran tactile LCD) est pressée alors que l'appareil de test est en mode d'inactivité, la lampe halogène revient immédiatement à son niveau d'intensité original et l'affichage LCD revient à l'écran précédent. Le temps d'inactivité peut être réglé à une valeur de 0,1 à 6000 secondes.

10.7 Contrôle de l'imprimante

Quand la touche [Printer Check] est pressée, les conditions de test sont transmises à l'imprimante, et ensuite l'écran affiché présentement sur l'écran tactile LCD est transmis à l'imprimante.

10.8 Contrôle de RS-232C

Lorsque la touche [RS-232C Check] est pressée, les conditions de test sont transmises au connecteur RS-232C.

11. Liste des pièces de maintenance Duramin et données sur la durée de vie des pièces

Nom	Pièce no.	Nombre	Vie (années)
Lampe halogène	565-1	1	1 (2000 h)
Jeu de fusibles (3,15A – 2 fusibles.)	565-2	1	3
Pénétrateur Vickers	565-3	1	3
Lentille d'objectif: 40X	565-4	1	5
Verre oculaire: 10X	565-5	1	5
Platine à chariot X-Y	565-6	1	5
Tête optique	565-7	1	3
Vis de mise à niveau	565-8	1	5
Alim. en courant: SWA050-12C	565-10	4	5
Alim. en courant: MRM01X	565-11	1	5
Arrivée de filtre: 382-4/21	565-12	1	5
Carte à circuits imprimés CPU	565-13	1	3
Carte à relais de l'écran tactile	565-15	1	3
Ecran tactile LCD	565-16	1	3
Elément moteur de charge	565-17	1	5
Elément moteur pour le changement de charge	565-18	1	5
Elément moteur pour la tourelle électrique	565-19	1	5
Elément poids pour 10g	565-20	1	5
Elément palpeur	565-21	2	3
Elément demi-miroir	565-23	1	5
Photointerapter TLP805	565-25	3	3
Photointerapter TLP1006A	565-26	1	3

12. Transmission des données

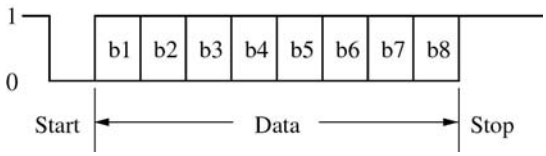
NOTER
Dans le cas de l'utilisation de cet équipement contrôlé par les dispositifs externes, la sortie RS-232C ne peut pas être utilisée.

12.1 Spécifications générales

Méthode de synchronisation:

Bits de marche:	1 bit
Longueur des Bits de données:	7 bits
Bits d'arrêt:	1 bit (fixe)
Contrôle de la parité:	Régulier

Fig. 12.1:
Format des communications sérielles



Vitesse de transmission: Réglée par la procédure indiquée au paragraphe "7.2.5.1 Réglage du taux en Bauds (Vitesse de transmission pour le connecteur RS-232C).

Méthode de communication: Seule une communication simultanée dans 1 sens peut être utilisée.

Interface: Interface sérielle.

12.2 Interface de transmission

Propriétés électriques

Signal	de -3 à -12V	de +3 à +12V
Signal de données (SD (TD), RD)	On	Off
Signal de contrôle (RTS, CTS, DSR, CD)	Off	On

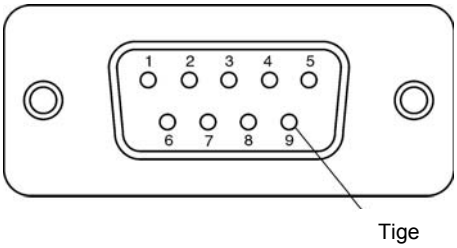
Table 12.1: Propriétés électriques

Circuits de connexion congruents: Les noms, direction de signal, etc., des circuits de connexion congruents sont indiqués dans le "Tableau 12.2: Noms et signification des circuits".

Terminal RS-232C

Le terminal de la sortie RS-232C (9 tiges, mâle) utilisé par l'appareil de test est conforme aux standards de JIS X5103. La disposition des tiges est montrée ci-dessous.

Fig. 12.2:
Terminal RS-232C (Mâle, sur l'appareil de test)



Côté appareil de test: Mâle
Côté câble: Femelle

Table 12.2:
Noms et signification des circuits

Nom	Marque	JIS C6361	Direction de signal	9 tiges	3 tiges	Remarque
Terre protection	FG	101	-	-	1	
	SG	102	-	-	7	
	SD (TD)	103	o	3	2	
	RD	104	i	2	3	
	RTS	105	o	7	4	
	CTS	106	i	8	5	
	DSR	107	i	6	6	
	DTR	108/2	o	4	20	
	CD (DCD)	109	i	1	8	

NOTER:
Direction de signal (de l'interface) o.....sortie
i.....entrée

12.3 Procédure de transmission des données

Imprimante choisie automatiquement

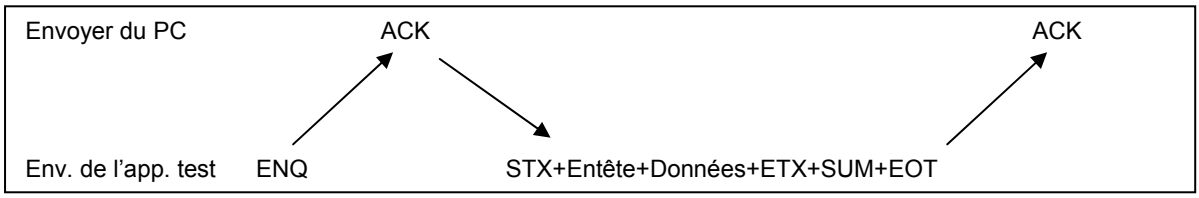
Les 4 types de procédures de transmission de données suivantes peuvent être utilisées.
Le total de contrôle (SUM) est le total de (8 bits) de STX à ETX.

Table 12.3: Codes de contrôle

Symbole	Code (Hex)	Description
ENQ	0X05	Demande
STX	0X02	Transmission des données de départ
ETX	0X03	Transmission des données de sortie
ACK	0X06	Acceptation
NAK	0X15	Réponse négative
EOT	0X04	Fin de transmission

12.4 Transfert de données

Transfert de données à partir de l'appareil de test à la fin du test
Les détails de l'entête et les données sont montrés à "12.4: Données de statut et de réglages".



12.5 Format de transmission

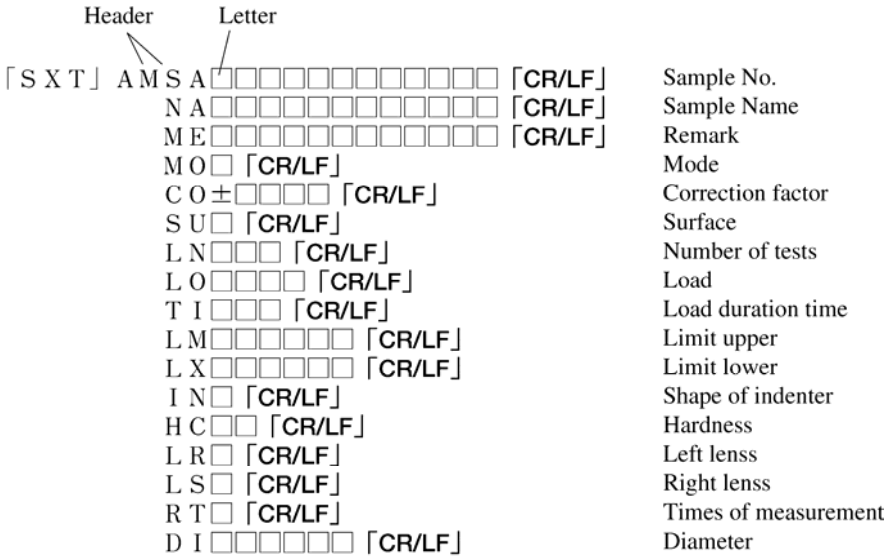
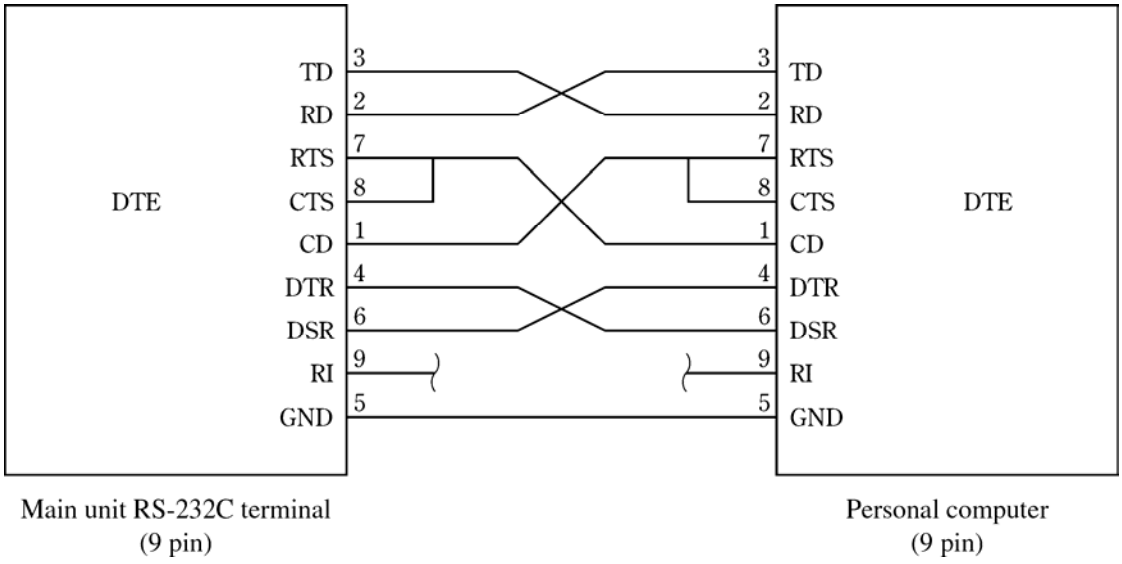
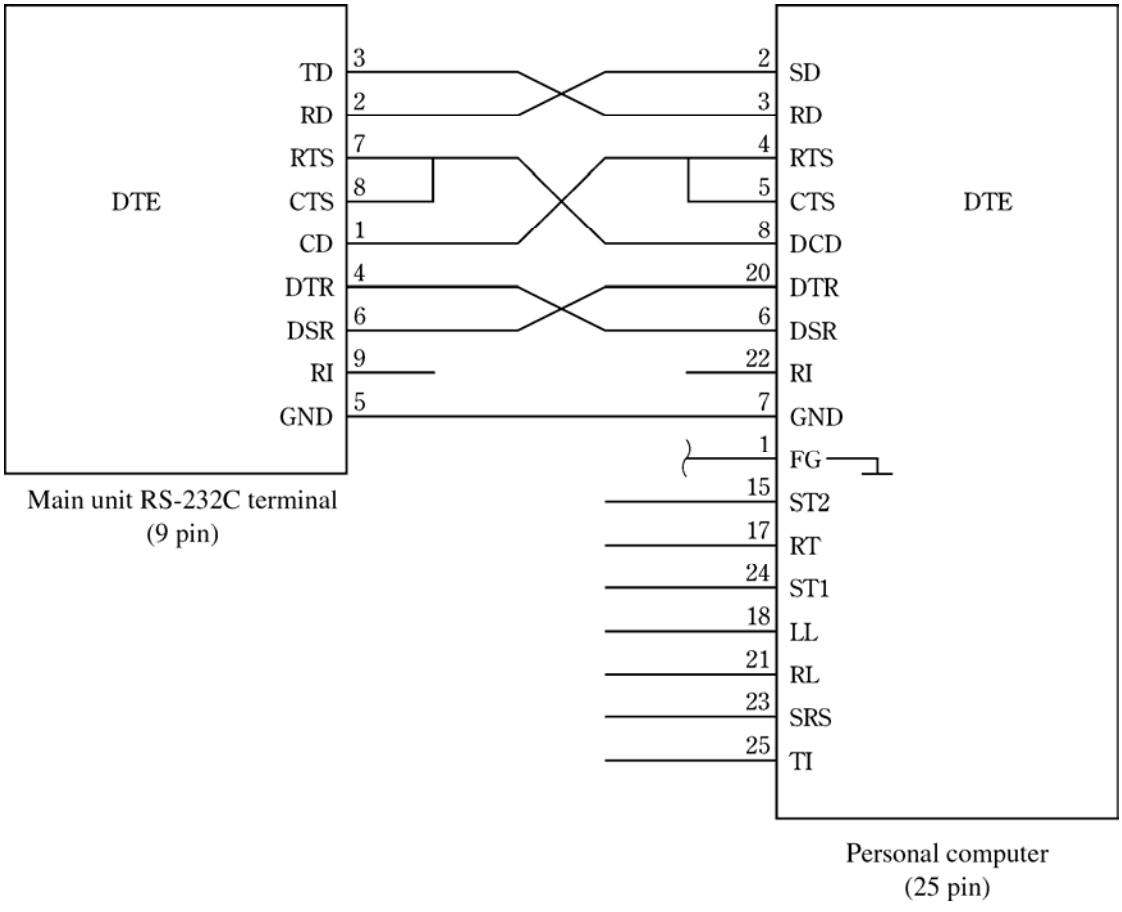
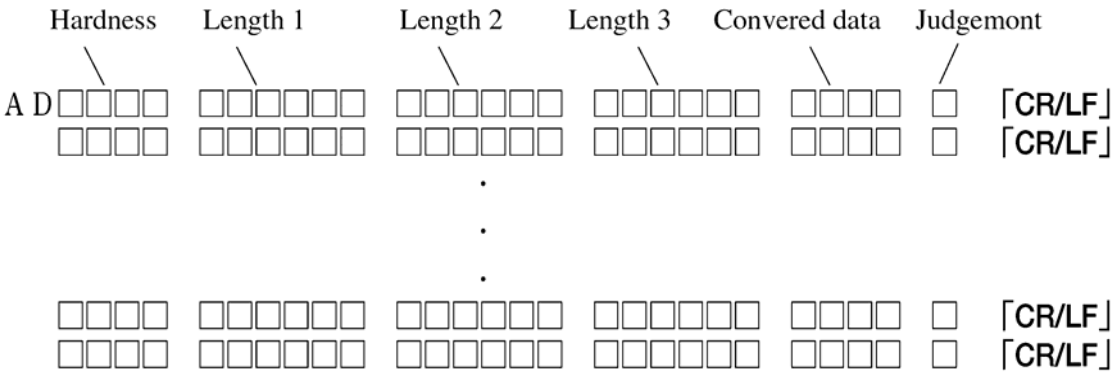

Header
Letter
「S X T」 A M S A□□□□□□□□□□□□ 「CR/LF」 Sample No.
N A□□□□□□□□□□□□ 「CR/LF」 Sample Name
M E□□□□□□□□□□□□ 「CR/LF」 Remark
M O□ 「CR/LF」 Mode
C O±□□□□ 「CR/LF」 Correction factor
S U□ 「CR/LF」 Surface
L N□□□ 「CR/LF」 Number of tests
L O□□□□ 「CR/LF」 Load
T I □□□ 「CR/LF」 Load duration time
L M□□□□□□ 「CR/LF」 Limit upper
L X□□□□□□ 「CR/LF」 Limit lower
I N□ 「CR/LF」 Shape of indenter
H C□□ 「CR/LF」 Hardness
L R□ 「CR/LF」 Left lenss
L S□ 「CR/LF」 Right lenss
R T□ 「CR/LF」 Times of measurement
D I □□□□□□ 「CR/LF」 Diameter

Fig. 12.3:
Diagramme de branchement
des câbles de communication







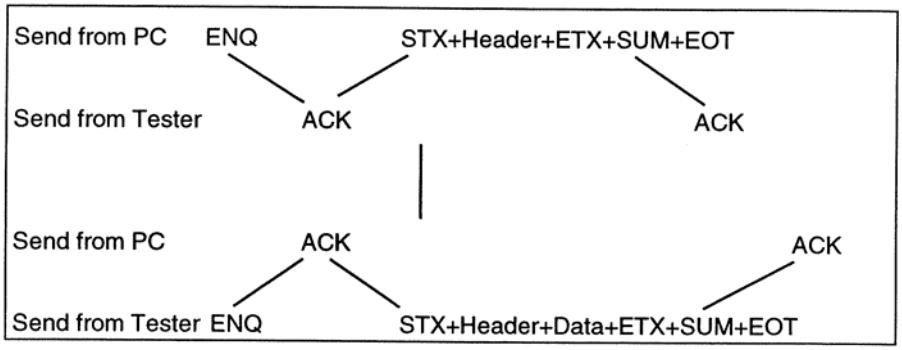
A V V A□□□□ 「CR/LF」	Average
V H□□□□□□ 「CR/LF」	Standard deviation
V C□□□□□□ 「CR/LF」	Coefficient of variation
V M□□□□ 「CR/LF」	Maximum value
V I □□□□ 「CR/LF」	Minimum value
V K□□□ 「CR/LF」	Number of passed
C G□□□ 「CR/LF」	Number of missed

「E T X」「S U M」「E O T」

Table 12.4
Données de statut et réglages

Entête	Description de la transmission	
SA	Echantillon no.	12 caractères
NA	Nom de l'échantillon	12 caractères
ME	Mémo	12 caractères
MO	Mode Test	0 : Test de lecture simple 1 : Test de lecture continue
CO	Facteur de correction	±XXXX□ (dans les ±5,00)
SU	Forme de la surface	0 : Plate 1 : Cylindrique 2 : Sphérique
LN	No. of tests	de 1 à 256 fois
LO	Charge	de 10 à 2000 gf
TI	Temps de maintien de la charge	de 5 à 999 sec.
LM	Limite supérieure du jugement d'acceptation/ refus	de 1 à 9999
LX	Limite inférieure du jugement d'acceptation/ refus	de 1 à 9999
DI	Diamètre de surface	de 0,01 à 1000,0 mm
LA	Intensité de la lampe	de 40 à 250
HC	Conversion de la valeur de dureté	0 : No conversion 1 : Rockwell A 2 : Rockwell C 3 : Rockwell D 4 : Rockwell 15-N 5 : Rockwell 30-N 6 : Rockwell 45-N 7 : Brinell 8 : Shore 9 : Résistance par traction
	Test de mise en marche	
RM	Faire tourner la tourelle (Option)	0 : Lentille gauche 1 : Lentille droite
LR	Taux de grossissement de la lentille gauche actuelle (Lentille de lecture)	1 : ×10 2 : ×20 3 : ×40 4 : ×50 6 : ×100
LS	Taux de grossissement de la lentille droite actuelle (Autre lentille)	1 : ×10 2 : ×20 3 : ×40 4 : ×50 6 : ×100

12.6 Demandes à l'appareil de test



Dansk

Overensstemmelseserklæring

Struers

Fabrikant

Struers A/S
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup, Danmark
Telefon 44 600 800

erklærer herved, at

Produktnavn:	Duramin-1/-2/-10/-20
Type nr.:	565
Maskintype:	Hårdhedsmåler

er i overensstemmelse med følgende EU-direktiver:

Lavspændings direktivet

73/23/EF efter følgende norm(er):
EN60204-1:1997.

EMC-direktivet

89/336/EF efter følgende norm(er):
EN50082-2:1995, EN55011:1991, EN61000-3-2, -3-3:1995.

Supplerende oplysninger

Endvidere overholdes de amerikanske normer:
UL508-22-2-88, NFPA 79:1997 and JIC EGP-1:1967.

Ovenstående overensstemmelse(r) er erklæret iflg. den globale metode, modul A

Dato: 01.03.2006

Christian Skjold Heyde,
Vice President, Udvikling og Produktion, Struers A/S

English

Declaration of Conformity

Struers

Manufacturer

Struers A/S
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup, Denmark
Telephone +45 44 600 800

Herewith declares that

Product Name:	Duramin-1/-2/-10/-20
Type No:	565
Machine Type:	Hardness Tester

is in conformity with the provisions of the following directives:

Low Voltage Directive

73/23/EEC according to the following standard(s):
EN60204-1:1997.

EMC-Directive

89/336/EEC according to the following standard(s):
EN50082-2:1995, EN55011:1991, EN61000-3-2, -3-3:1995.

Supplementary Information

The equipment complies with the American standards:
UL508-22-2-88, NFPA 79:1997 and JIC EGP-1:1967.

The above has been declared according to the global method, module A

Date: 01.03.2006

Christian Skjold Heyde,
Vice President, R& D and Production, Struers A/S

Deutsch

Konformitätserklärung

Struers

Hersteller

Struers A/S
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup, Danmark
Telefon +45 44 600 800

erklärt hiermit, daß

Produktname:	Duramin-1/-2/-10/-20
Typennr.:	565
Maschinenart:	Härteprüfer

konform ist mit den einschlägigen EG-Richtlinien

Niederspannungs - direktive 73/23/EWG gemäß folgender Normen:
EN60204-1:1997.

EMC-Direktive 89/336/EWG gemäß folgender Normen:
EN50082-2:1995, EN55011:1991, EN61000-3-2, -3-3:1995.

Ergänzungs-information Die Maschine entspricht ebenfalls den amerikanischen FCC Normen:
UL508-22-2-88, NFPA 79:1997 and JIC EGP-1:1967.

Die obenstehende Konformität ist in Folge der globalen Methode, Modul A erklärt

Datum: 01.03.2006

Christian Skjold Heyde,
Stellvertretender Geschäftsführer, Entwicklung und Produktion,
Struers A/S

Français

Déclaration de conformité

Struers

Fabricant

Struers A/S
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup, Denmark
Téléphone +45 44 600 800

Déclare ci-après que

Nom du produit:	Duramin-1/-2/-10/-20
Type no:	565
Type de machine:	Appareil de mesure de la dureté

est conforme aux dispositions des Directives CEE suivantes:

Directive de la basse tension 73/23/EEC conforme aux normes suivantes:
EN60204-1:1997.

Directive EMC 89/336/CEE conforme aux normes suivantes:
EN50082-2:1995, EN55011:1991, EN61000-3-2, -3-3:1995.

Informations supplémentaires L'équipement est conforme aux standards américains:
UL508-22-2-88, NFPA 79:1997 and JIC EGP-1:1967.UL508

La déclaration ci-dessus a été faite d'après la méthode globale, module A

Date: 01.03.2006

Christian Skjold Heyde,
Vice- President, R& D et Production, Struers A/S